Запіскі Беларус. дзярж. ін-ту сел. гаспадаркі, 1924, вып. 3.

ЗАПІСКІ

Беларускага Дзяржаўнага Інстытуту
Сельскае Гаспадаркі

ў імя АКЦЯБРСКАЙ РЭВАЛЮЦЫІ.

СШЫТАК ТРЭЦІ.

ЗАПИСКИ

Белорусского Государственного Института
Сельского Хозяйства

в память ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ.

ВЫПУСК ТРЕТИЙ.

MÉMOIRES

de l'institut agronomique d'état de la Bélarussie.

LIVRAISON TRÉSIÈME.

МИНСК—1924.

ЗАПІСКІ

Беларускага Дзяржаўнага Інстытуту Сельскае Гаспадаркі

ў імя АКЦЯБРСКАЙ РЭВАЛЮЦЫІ.

СШЫТАК ТРЭЦІ.

ЗАПИСКИ

Белорусского Государственного Института Сельского Хозяйства

в память ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ.

ВЫПУСК ТРЕТИЙ.

MÉMOIRES

de l'institut agronomique d'état de la Bélarussie.

LIVRAISON TROISIÈME.

МИНСК—1924.

СОДЕРЖАНИЕ:

Очерк современного состояния некоторых вопросов о математической обработке полевых опытов.

1°. Вопрос о возможности приложения математической теории вероятностей к исследованию данных полевых опытов и о способах этих приложений за последние годы оживленно дебатируется на страницах немецких специальных журналов. [1]) Но вопрос этот еще нов и несмотря на то, что он нашел в Германии значительное число горячих приверженцев, приходится признаться, что в общей совокупности еще очень многое остается неясным и оспаривается.

Применением теории вероятностей к естественным законам (антропологии и биологии) впервые занялся Кетле [2]), который своей работой „Lettres sur la théorie des probabilités" (1846) сделал эру в этом направлении.

Его продолжателями в деле применения теории вероятностей к исследованию массовых явлений были Фехнер, Ферост и, наконец, Пирсон [3]), который создал в Англии целую школу, последователи которой группируются около основанного им журнала „Biometrica".

В Германии разработкой этих вопроссв в области полевых опытов (за последние уже годы) занялись H. Rodewald, его ученики Mitscherlich (Königsberg) и Quante, позднее Th. Pfeiffer (Breslau), ученик последнего P. Ehrenberg (Göttingen) и многие другие. Из математиков горячее участие принимает известный специалист по теории вероятностей Czuber.

У нас в России вопросом этим интересуются, можно сказать, лишь немногие специалисты в области агрономии и работы, сюда относящиеся, можно считать лишь единицами. [4])

Как у нас, так и в Германии большим препятствием к развитию и разработке указанных вопросов служит недостаточная математическая подготовленность агрономов. Надо, впрочем признаться, что работы Пирсона и его учеников для нематематиков мало доступны и вполне

---

[1]) См. по этому поводу статью проф. А. В. Леонтовича: „Биологическая статистика в применении к сельскому хозяйству". Москва 1922, к сожалению написанная слишком сжато.

[2]) Им написано всего 65 работ, первая из которых относится к 1835 году.

[3]) Более подробно об этом см., напр., Лахтин: „Курс теории вероятностей". Госизд. 1924, стр. 210.

[4]) Литературу по этому вопросу, кроме книг, которые будут цитироваться в настоящей статье, можно найти, напр. у Лахтина: „Кривые распределения". Госизд. Москва. 1922.

понятно, напр., заявление проф. W. Oetken'a, [1]) который признается, что ему чрезвычайно трудно было разобраться в оригинальных работах английских „биометриков“ и он в конце концов должен был обратиться к переработке работ Каптейна, Гальтона и Пирсона у Іоганнсена. [2])

Во всяком случае нужно признать, что мы имеем здесь дело во многих случаях лишь с сырым материалом, требующим исследования и весьма желательно, чтобы в обсуждениях и опытных поверках приняли участие как специалисты-агрономы, в широком смысле этого слова, так и специалисты-математики, для того, чтобы многие вопросы, которые без сомнения возбудят еще много споров, были освещены со всех сторон.

2°. Когда мы, изучая какие-либо явления природы, желаем подметить в них известную закономерность и обращаемся к помощи опытов, хотя бы полевых, то мы не должны забывать, что опыты, как бы идеально они не были поставлены, не могут вполне заменить самого явления. В опыте мы расчленяем явление, упрощаем его, выделяем то именно, что желаем изучить [3]), но этим самым направляем до известной степени явление в ту или иную сторону по нашему произволу, да и самое понятие „опыт“ вносит уже некоторые условности, которые мы должны будем потом учесть.

При всем этом конечно будут получаться известные отклонения от „идеального“ воспроизведения явления (от искомого закона) и для того, чтобы судить о пригодности наших опытов для раскрытия закономерности мы должны прежде всего наши отклонения (ошибки) проанализировать.

Такие отклонения могут быть систематическими и случайными. Первые происходят от различных причин, главнейшие из которых следующие: неточность приборов и инструментов, которыми мы пользуемся при измерениях, ошибочность обоснований опыта, индивидуальные ошибки наблюдателя, т. е. ошибки, свойственные определенному лицу, вследствие каких либо его физических недостатков (напр., глаза) или даже особенностей характера. Такие систематические ошибки характеризуются тем, что они изменяют результат всегда в одну и ту же сторону, действуя буквально, так сказать, систематически, а потому в большинстве случаев могут быть учтены и в результаты наблюдений, сл., могут быть внесены поправки.

Всякие другие ошибки, не поддающиеся непосредственному определению, носят название случайных.

Чрезвычайно важно помнить, что все такие, так называемые в теории вероятностей „случайные ошибки“, обладают следующими известными свойствами.

1. Отклонения (ошибки) равномерно располагаются с двух сторон от истинного значения (распределение отклонений по числу и по величине должно быть симметрично, так что в равных и одинаковым образом расположенных относительно нуля промежутках, с одной стороны положительных и с другой стороны отрицательных, лежит одинаковое число отклонений).

---

[1]) Dr. Werner Oetken (Schlaustedt): „Studien über die Variations—und Korrellationsverhältnisse von Gewicht und Zuckergehalt bei Beta-Rüben, insbesondere bei der Zuckerrübe“. Land. Jahrbuch. B. IL, 1916, s. 23—24.

[2]) Известной популярностью пользовалась и книга американского ученого Davenport'a: „Statistical methodes, with special reference to biological variation“, New-York, 1904.

[3]) В этом и заключается главная задача, но и главная трудность, рациональной постановки опыта.

2. Значения, наиболее близкие к истинному, встречаются наиболее часто („частота" отклонений в двух равновеликих промежутках убывает по мере удаления от нуля).

3. Ошибки заключаются в известных пределах (отклонения, большие известного предела—невозможны. [1])

3'. Если „случайные", не поддающиеся определенному учету и об'яснению ошибки обладают вышеуказанными свойствами и подчиняются, сл., вполне определенному закону, то мы можем строго математическим путем найти *вероятность* того, что ошибка будет лежать в известных пределах.

Гаусс показал [2]), что вероятность $\varphi(\varepsilon)$ того, что данная ошибка лежит между ε и $\varepsilon + d\varepsilon$ выражается формулой:

$$\varphi(\varepsilon) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2\varepsilon^2}, \qquad \text{(I)}$$

где величина h, которая называется *мерою* точности, характеризует точность произведенных измерений.

Отсюда вероятность P_α того, что ошибка не превосходит α по абсолютной величине, определится из формулы:

$$P_\alpha = \frac{h}{\sqrt{\pi}} \int_{-\alpha}^{+\alpha} e^{-h^2\varepsilon^2} d\varepsilon$$

или:

$$P_\alpha = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_{0}^{h\alpha} e^{-x^2} dx \quad [3])$$

Интеграл этот может быть вычислен и, сл., могут быть составлены соответствующие таблицы.

4°. Закон, выражаемый формулой (I), выведен Гауссом на основании следующего постулата (так называемой *арифметической средины*): „если произведен ряд измерений одного и того же предмета *со всею возможною тщательностью*, одним и тем же лицом и тем же способом, одним и тем же инструментом и при одинаковых условиях, то наивероятнейший результат, который может быть получен из этих измерений, есть среднее арифметическое всех отдельных полученных результатов".

Не трудно видеть, что условия, которые ставятся, как необходимые для существования начала арифметической средины, особенно слова „со всевозможной тщательностью", суть ничто иное, как устранение систематических ошибок и, сл., отдельные результаты опытов должны в своих отклонениях подчиняться вышеуказанным условиям „случайных ошибок". [4])

---

[1]) Отдельные, единичные случаи чрезвычайных каких-либо отклонений должны быть, след., отброшены, как вызванные чисто случайно предвходящими условиями.

[2]) Gauss. Theoria motus corporum coelestium. 1809.

[3]) См., напр., Лахтин: „Курс теории вероятности" Госизд. 1924 стр. 140—141.

[4]) Закон Гаусса подвергается и до настоящего времени различного рода обобщениям. См. напр., недавно появившуюся работу: Subbotin M. „On the Law of Frequency of Error" (Мат. Сборн., изд. Моск. Мат. Общ. Том XXXI: 2 (1923) стр. 296—301.) Если допустить, показывает автор, что 1) вероятность ошибки ε зависит лишь от величины этой ошибки и выражается функцией $\varphi(\varepsilon)$, имеющей первую производную (вообще

5⁰. Большинство немецких ученых, занимающихся вопросами приложения теории вероятностей к обработке данных полевых опытов, разбирает вопрос, в какой степени приложим здесь закон Гаусса. Заманчивость подведения сложных явлений природы под простой ясный закон, где вероятность ошибки довольно просто определяется по составленным таблицам, очевидна. И вот целый ряд ученых стремится показать приложимость этого закона в деле полевых опытов. В 1903 г. по побуждению и под руководством Родевальда, Hedde произвел и опубликовал свои „Variationsstatistische Untersuchungen über einige Kulturpflanzen" [1]), в которых исследуя вес зерна, его длину, толщину, длину колоса и т. д., показывает, что к изучению подобных явлений закон Гаусса применим. К такому же мнению приходит и Mitscherlich в ряде своих как единоличных работ, как, напр., „Landwirtschaftliche Vegetationsversuche", [2]) так в последующем и с привлечением к ним своих многочисленных учеников, напр., „Feldversuche mit Kartoffeln". [3]) Подобными же исследованиями занимались и многие другие ученые, работ которых мы не будем здесь перечислять. [4]) Но особенно определенные результаты получает Paul Ehrenberg, который и высказывает по этому поводу категорическое суждение.

Мы говорим здесь о двух его работах (или вернее двух частях одной и той же работы): „Versuch eines Beweises für die Auwendbarkeit der Warschenlichkeitsrechnung bei Feldversuchen". [5])

В промежутке между этими двумя работами появилась еще, как бы дополняющая, известным образом, работа: „M. Gorski und Stefaniöw: Anwendbarkeit der Wahrschenlichkeitsrechnung bei Feldversuchen". [6]) „Наши опыты, которые производились на глинистых песчаных и лессовых почвах, должны", пишут авторы, „дать дальнейший материал для испытания Гауссова закона ошибок при полевых опытах".

6⁰. В конце своей работы [7]) Ehrenberg делает следующее заключение: «Доказательство того, что при полевых опытах условия приложения Гауссова закона вычисления вероятной ошибки, выполнены,—проведены теперь в полном об‘еме и вместе с тем должно пред‘явить требование, чтобы действительно при всех важных опытах этот закон применялся».

Между тем из всего того, что заключается в выше цитированных работах, еще не может следовать такого категорического суждения. Вопрос заключается в том действительно ли условия, которым должны

непрерывную) и 2) вероятнейшая величина измерения не зависит от единицы измерения, то единственной, совместимой с этими аксиомами формулой закона ошибок будет

$$\varphi(\varepsilon) = \frac{mh}{\Gamma\left(\frac{1}{m}\right)} e^{-h^m|\varepsilon|^m},$$

где $h > 0$, $m > 0$.

Отсюда закон Гаусса получается как частный случай при известных дополнительных условиях (аксиома Schiaparelli).

[1]) Die landw. Versuchs-Stationen. Bd LIX (1903) s. 359—396.

[2]) Landwir. Jahrb. Bd. XXXII (1903) s. 772—818.

[3]) Landw. Jahrb. Bd. LIV (1920). s. 703—746.

[4]) Желающие могут найти литературу по этим вопросам или в уже цитированной выше статье Oetken'а (стр. 82—84), или у H. Vageler'а „Beziehung zwischen Parzellengrösse und Fehler der Einzelnbeobachtungen bei Feldversuchen". Journ. für Landwirtschaft. Bd. 67. (1919).s.—97—108.

[5]) 1-ая Die Landw. Vers.-Station. B. LXXXVII (1915) s. 29—88.
2-ая „ „ „ „ XCV (1919) s. 157—294.

[6]) Die Land. Vers.-Stat. B. XC. (1917) s. 225—240.

[7]) Die Land. Vers.-Stat. B. XCV (1919) s. 294.

удовлетворять ошибки для возможности приложения закона Гаусса и о которых мы говорили выше, выполнены.

Ehrenberg приводит следующее мнение: [1] „Если для ряда опытов доказано, что они подчиняются Гауссову закону распределения, то для вопроса о приложимости теории вероятностей совершенно безразлично, каковы были причины отдельного отклонения, вызывались ли они несовершенством измерительного прибора или несовершенством постановки опыта, иначе, как это принято говорить, имеем ли мы дело со случайными или систематическими ошибками.“

Приведенные слова справедливы лишь отчасти. В самом деле, не разбирая даже вопроса о том, будут ли ошибки опытов случайными или систематическими, может случиться, что их совокупность будет такова, что при данных опытах закон Гаусса будет иметь место. Но отсюда еще нельзя выводить обратного заключения и, если закон Гаусса при данных опытах имеет место, то это еще не значит, что ошибки подчиняются известным условиям, при которых только закон Гаусса выводится, и сл., справедлив, а потому и нельзя делать заключения о приложимости закона Гаусса в о о б щ е,

Между тем в большинстве опытов указанные условия не выполняются.

7°. Разберем для примера один из опытов, приводимых Ehrenberg'ом. [2])

Опыты с пшеницей E. G. Montgomery.

№	Выход зерна в gr. на полоску.	Отклонение от среднего.	
1	205		— 31
2	170		— 66
3	202		— 34
4	247	+ 11	
5	304	+ 68	
6	209		— 27
7	239	+ 3	
8	240	+ 4	
9	167		— 69
10	216		— 20
11	272	+ 36	
12	310	+ 74	
13	162		— 74
14	204		— 32
15	200		— 36
16	225		— 11
17	226		— 10
18	278	+ 42	
19	165		— 71
20	279	+ 43	
21	238	+ 2	
22	284	+ 48	
23	237	+ 1	
24	347	+111	

[1]) Die Landw. Ver.—St. Bd. LXXXVII (1915) s. 83.

[2]) Die landw. Ver.—St. Bd. XCV, s. 237. См., также, Андрианов: «Применение теории вероятностей к обработке данных полевого опыта» Москва, 1923.

№	Выход зерна в gr. на полоску	Отклонение от среднего.	
25	182		— 54
26	265	+ 29	
27	285	+ 49	
28	255	+ 19	
29	245	+ 9	
30	168		— 68
31	205		— 31
32	270	+ 34	
33	265	+ 29	
34	265	+ 29	
35	150		— 86
36	306	+ 70	
37	216		— 20
38	278	+ 42	
39	222		— 14
40	279	+ 43	
41	268	+ 32	
42	239	+ 3	
43	230		— 6
44	310	+ 74	
45	238	+ 2	
46	155		— 81
47	186		— 50

Среднее: 236

Если мы, пользуясь приведенным материалом, сосчитаем число отклонений в обе стороны от 0 на равных интервалах от 10 до 10 gr. в каждом, то можем составить следующую таблицу:

ИНТЕРВАЛЫ	Число отклонений.	Число отклонений	ИНТЕРВАЛЫ
От[1]) 0 до[2]) + 10	7	1	От[1]) 0 до[2]) — 10
„ + 10 „ + 20	2	3	„ — 10 „ — 20
„ + 20 „ + 30	3	3	„ — 20 „ — 30
„ + 30 „ + 40	3	5	„ — 30 „ — 40
„ + 40 „ + 50	6	0	„ — 40 „ — 50
„ + 50 „ + 60	0	2	„ — 50 „ — 60
„ + 60 „ + 70	2	3	„ — 60 „ — 70
„ + 70 „ + 80	2	2	„ — 70 „ — 80
„ + 80 „ + 90	0	2	„ — 80 „ — 90
„ + 90 „ +100	0	0	„ — 90 „ —100
„ +100 „ +110	0	0	„ —100 „ —110
„ +110 „ +120	1	0	„ —110 „ —120

[1]) Включительно. [2]) Исключительно.

Или удваивая интервалы:

ИНТЕРВАЛЫ	Число отклонений
От 0 до + 20	**9**
„ + 20 „ + 40	**6**
„ + 40 „ + 60	**6**
„ + 60 „ + 80	**4**
„ + 80 „ +100	**0**
„ +100 „ +120	**1**

Число отклонений	ИНТЕРВАЛЫ
4	От 0 до — 20
8	„ — 20 „ — 40
2	„ — 40 „ — 60
5	„ — 60 „ — 80
2	„ — 80 „ —100
0	„ —100 „ —120

Если мы сравним распределение отклонений отдельных испытаний в первой или во второй таблице (цифры, напечатанные жирным шрифтом), то заметим, что они не подчиняются условиям, требуемым от случайных отклонений.

8° Между тем Ehrenberg материал, полученный из опыта и расположенный в таблицах, подобных приведенной, обрабатывает след. образом.

Прежде всего разыскивается так называемое среднее отклонение μ, по формуле:

$$\mu = \sqrt{\frac{\Sigma \alpha^2}{n - 1}},$$

где α есть отклонение отдельного наблюдения от среднего (M).

Отсюда находится r (вероятность отклонения отдельного наблюдения):

$$r = 0{,}674\ \mu.$$

Для данного примера

$$\mu = 47{,}17$$

$$r = 31{,}79$$

Распределяя отклонения на интервалы, независимо от знака, по 31,79 в каждом, Ehrenberg сосчитывает, сколько отклонений по абсолютной величине не превосходит 31,79; затем 63,58; затем 95,37 и, наконец, 127,16. Затем Ehrenberg сравнивает полученные числа с теми, которые должны получиться вычислением на основании теории.

Получается след. результат.

	Найдено:	Следует согласно вычислению:
Уклонений, лежащих между — r и + r	21	23,5
— 2r и + 2r	35	38,5
— 3r и + 3r	46	45,1
— 4r и + 4r	47	46,5 [1]

[1]) В указанном примере совпадение не из лучших.

Такое соответствие между найденными и вычисленными числами и увлекает Эренберга сделать несколько поспешное заключение.

Чубер в своей статье: „Zu Paul Ehrenberg's Beweis für die Anwendbarkeit der Wahrschenlichkeitsrechnung auf Feldversuche“ [1]) в выводах, которые делает Ehrenberg, видит опасность для исследований в области сельского хозяйства, так как подобные обобщения могут повести к ложным заключениям и ожиданиям. [2])

9⁰. Повидимому, дело обстоит не так просто, как бы того хотелось. Закон Гаусса не имеет здесь (во всяком случае при данной постановке опытов) безусловно господствующего значения.

Если изобразить закон распределения ошибок в виде кривой, то эта кривая обладает вполне определенными свойствами [3]) и прежде всего симметричностью относительно оси y [4]).

В приведенных опытах кривые получаются ассиметричные. Эту ассиметричность во всяком случае нельзя игнорировать и наоборот она может даже служить поводом к открытию причин действующих односторонне, к открытию систематической ошибки. [5])

10⁰. Указанная ассиметрия (или скошенность) кривой, на существование которой в некоторых случаях указывал уже сам Кетле, не исключает возможности математической обработки материала. Вопрос только заключается в том, что уже не может быть применен закон Гаусса, а надо искать какой-то другой закон. В этом направлении заслуживают внимания работы Пирсона, который ввел свой гипергеометрический закон распределения, из которого как частныйслучай может быть получен закон Гаусса, и работы Брунса, применившего к изучаемому вопросу разложение функций по полипомам Чебышева. [6]) В настоящее время Пирсон все более и более утончает свои методы, но, к сожалению, как сами работы его, так и результаты их труднодоступны для практического использование агрономами.

11⁰. Подметить в каких-либо явлениях функциональную зависимость, определить математический закон, руководящий явлением—дело конечно чрезвычайно трудное. Но если мы не находим всегда функциональной зависимости между элементами, входящими в явление, но подмечаем существование между ними каких-то взаимоотношений, то мы говорим, что имеем дело с корреляцией. [7])

Если мы изучаем какое-либо явление, которое характеризуется некоторыми признаками (его элементами), то может быть поставлен вопрос, имеют ли эти признаки между собою какую-либо зависимость или же нет.

Конкретно: изучая, скажем, урожай, мы можем определять длину зерна, толщину его, вес, количество азота в зерне, в соломе, плотность колоса и т. д. Возможно, вообще говоря, что между этими величинами существуют некоторые взаимоотношения, но возможно, что некоторые

---

[1]) Die land. Ver.—St. B. XCVIII (1921) s 241.

[2]) Ту же мысль Чубер еще раз подтверждает в статье: «Zu der Abhandlung E. Alfred Mitscherlich: «Feldversuche mit Kartoffeln“ im 54 Bande der Jahrbücher». (Land Jahrbücher. Bd. LV (1921) s. 491.

[3]) См., напр.: Лахтин. Курс теории вероятностей. Госизд. (1924) стр. 133.

[4]) При $x=0$, y имеет максимальное значение.

[5]) См. А. В. Леонтович. Биологическая статистика, в применении к сельскому хозяйству. Москва 1922, стр. 7—9.

[6]) Главные выводы работ Пирсона и Брунса на русском языке можно найти у проф. Лахтина. „Кривые распределения и построение для них интерполяционных формул по способам Пирсона и Брунста“. Госизд. 1922.

[7]) Понятие о корреляции и ее определении можно найти, напр., у Лахтина: „Курс теори вероятн“. стр. 219 и дальнейшие или более элементарно у Сапегина: „Вариационная статистика“. Одесса. 1922. Стр. 52—71.

из этих величин совершенно независимы друг от друга. Нет сомнения, весьма важно уметь разобраться в опытном материале и оценить его с этой стороны, т. е. найти существующие взаимоотношения, определить степень корреляции.

При ближайшем изучении корреляции с математической оценкой ее степени, оказывается, что иногда кажущееся на первый взгляд взаимоотношение на самом деле повидимому либо вовсе не существует, либо,-если и существует, то в незначительной мере.

Теория корреляции и дает методы такой оценки.

12°. Как ни важно очевидно изучение таких взаимоотношений, тем не менее, рассматривая современную немецкую литературу, приходится констатировать, что лишь в весьма немногих работах практического опытного характера вопрос о корреляциях затрагивается и такие работы остаются пока единичными.

Чрезвычайно интересной в этом отношении является уже цитированная нами по другому поводу диссертация безвременно погибшего W. Oetken'a: „Studien über die Variations und Korrelationsverhältnisse von Gewicht und Zuckergehalt bei Beta—Rüben insbezondere bei der Zuckerrübe". [1])

Oetken исследует вес и содержание сахара в свекле при чем в начале работы [2]) говорит, что считалось вполне известным и общепринятым, что между этими двумя величинами существует известное взаимоотношение, заключающееся в том, что с увеличением веса свеклы параллельно идет уменьшение содержания сахара (gegensinnige Korrelation). Далее он указывает, что когда им была применена к собранному материалу математическая обработка, то получились поразительные результаты, т. к. они не соответствовали ожиданиям.

Результаты, которые получает Oetken, не дают, как он и сам говорит, вполне ясного, определенного разрешения вопроса и могут лишь служить для „ориентировки", что конечно и вполне понятно—изучаемые взаимоотношения не так просты и зависят еще и от многих других обстоятельств—взятое явление чрезвычайно сложно.

К изучению корреляции надо подходить на более простых опытах и от искусства и остроумия агрономов зависит их постановка. Надо придумать такие опыты, где бы взаимоотношения между элементами были прямыми и простыми и не затемнялись бы вмешательством (влиянием) других элементов и лишь в дальнейшем учитывать и дополнительные влияния. [3])

13°. Большое применение теория вероятности и в частности теория корреляции должна была бы найти себе в области животноводства. Но здесь сделано и делается еще меньше. Можно указать лишь на работы: Gaude: „Die Beziehungen zwischen Körperformen und Leistungen usw." Hannover. 1909.; Zorn: „Die Anwendung der Ausgleichsrechnung und Variationsstatistik auf Rindermessungen [4]); Augustin: „Körperform und Milchleistung" Berlin 1915. и целый ряд статей Ernst'a Zeige, помещенных им в Fühling's landw. Zeitung, 70 Jahrgang, 1921, под заглавием: „Über korrelative Variabilität bei Haustieren" и „Variationsstatistische Untersuchungen an Haustiere" (3 статьи), где даются, между прочим, и некоторые методические указания.

---

[1]) Landw. Jahrbuch. Bd. IL (1916) s. 1—103. Вторая часть работы помещена в Zétschrift f. Pflanzenrüchtung 3. Band, 3. Helt. 1915.

[2]) Стр. 2.

[3]) Другая работа, на которую также следует указать, эта работа Kurt Orphal'я «Untersuchungen über Korrelationserscheinungen bei mehreren Sorten von Vicia faba L», где разбираются взаимоотношения между весом растения и весом зерен. (Die landw Ver. St: Bd. LXVII (1907).

[4]) Mit. der land. Inst. der Univ. Breslau. VI. 4. Berlin 1911.

Feige разбирает изменчивость у Вестфальской и Ганноверской лошади и затем длину, высоту, ширину груди, длину торса и молочность восточно-прусской коровы.

14°. Из всего вышесказаннаго необходимо вывести заключение, что дело применения математики в разобранных областях еще далеко не вполне выяснено и для обработки этих вопросов потребуется еще много совместной работы агрономов и математиков. Mitscherlich признает [1]), что методы, которыми пользуются агрономы далеко не совершенны и содержат много ошибок. Тем с большим основанием необходимо требовать применения к ним математической обработки и поверки и тем с большим сожалением приходится пожалеть, что и математики имеют еще меньше сведений из области агрономии и должны, как говорит Чубер о себе [2]), исключительно касаться вычислительной обработки, не разбирая вопросов по существу.

„Математика не может конечно быть руководящим вдохновителем работы, но она должна протянуть здесь руку помощи. Агрономия достигла уже такой степени развития, когда двигать вперед науку можно уже совместно с математикой". [3])

Н. П. Беляев.

ZUSAMMENFASSUNG.

Kurzer Abriss des gegenwärtigen Zustandes einiger Fragen über die mathematische Bearbeitung der Feldversuche.

Die Anwendung der Mathematik (genauer der Wahrscheinlichkeitsrechnung) auf die Bearbeitung der Feldversuche befindet sich gegenwärtig im Stadium der Entwickelung.

Das Wesentliche in der vorliegenden Frage bildet der Begriff von «systematischen» und „zufälligen" Fehlern. Auf die letzteren ist Gauss'sche Fehlerverteilungsgesetz anzuwenden.

Die Anstrengungen der jetzigen deutschen Agronomen sind darauf gerichtet, um, was es auch kosten möge, die Allgemenheit dieses Gesetztes zu beweisen. In diesen Beziehung gelangt zu besonders kategoriehen Folgerungen Ehrenberg. Wenn man indes, wie es Czuber tut, die Abweichungen der Einzelbestimmungen von der Mittelbedeutung untersucht, so erweist es sich, dass in allen untersuchten Fällen die Abweichungen dem Verteilungs-gesetze sich nicht unterwerfen, und daher kann man auch nicht versichern, das Gauss'sche Gesetz in vollem Masse anzuwenden wäre.

Die Assymetrie muss nicht nur ignoriert, sondern ausgenutzt werden, um die Ursache, die sie hervorgerufen, ausfindig zu machen.

Wenn die Methoden, deren die Agronomen sich bedienen müssen, sehr unvollkommen sind und viele Fehler zulassen, so muss um so mehr die Mathematik zu Hilfe kommen.

Bei der Bearbeitung der gegebener Grössen und bei der Schlussfolgerung ist es unumgänglich die Korrelationserscheinung auszunutzen. Die Unbekanntschaft mit derselben kann zu vollständig falschen Folgerungen führen. Nur schwerlich beginnt man indes in der deutschen Literatur zu ihr Zuflucht zu nehmen.

N. P. Beliaev.

---

[1]) A. Mitscherlich. „Zu den Einwendungen von E. Czuber". Land. Jahr. Band. LV (1921) s. 508.

[2]) Land. Jahrb. Band. LV (1921) s. 491.

[3]) Cp. Iohannsen: „Elemente der exakten Vererbungslehre". Jena 1903.

Лесо-водные очерки[1])

ОЧЕРК I.

Лес, вода и рельеф; Снегосборные и защитные полосы.

§ 1. Преимущества древесных сообществ над травянистыми.—§ 2. Недостаток влаги. Парадокс тайги.—§ 3 Избыток солей; солонцеватость.—§ 4. Физический недостаток влаги; кризис; нелесопригодность.—§ 5. Очистки до смыкания; густота посадок; оправка в засушливые годы.—§ 6. Влаготребовательность леса, даже джангылов.—§ 7. Влажность климата: 1,3, 1.0, 0,6 и 0 3.—§ 8. Тайга и хвойно-широколиственная область.—§ 9. Надвигание болот и тундры.—§ 10. Усиленное влагопотребление лесом: 1) транспирацией и 2) прямым испарением; сокращение стока; возврат в атмосферу.—§ 11. Закрепление почвы; облесенность горных склонов.—§ 12. Ценность накопленного на горах мелкозема; геогенность горных пород.—§ 13. Троякое значение облесенности гор.—§ 14. Проценты стока от рельефа; лес обогатитель горных вод и испаритель равнинных вод; причины обмеления рек.—§ 15. Богатство источников и полноводие рек; защита берегов; дренаж оврагами.—§ 16. Леса в лесостепи. Лес сушит равнины и увлажняет горы; меньшая благоприятность для леса равнин.—§ 17 Значение полосного лесонасаждения в степях.—§ 18. Защита полей от ветра, но усиление заморозков, сдувание и нанос снега, неравномерность увлажнения и иссушения; влияние на урожай.—§ 19. Общие выводы о том, где полезны защитные и снегосборные опушки; облесение оврагов и берегов рек.

§ 1. С начала своей жизни деревянистые растения ничем от травянистых не отличаются, именно от тех травянистых, которые образуют восходящие стебли. Отличие является позже, когда стебли деревянистых растений начинают деревенеть, вследствие чего они становятся многолетними, тогда как неодеревенелые надземные стебли трав однолетни: они ежегодно отмирают к зиме, а у весенних эфемеров даже к лету. Многолетние травы обладают обыкновенно лишь подземными и иногда надземными, не поднимающимися значительно над земною поверхностью органами, существующими в течение нескольких лет, или лишь в течение двух или даже одного года, образуя почки, из которых развиваются затем новые побеги. В отношении уровня земной поверхности травы вообще, как многолетние, так и однолетние, каждый год начинают свое развитие сначала, от земной поверхности. В этом отношении растения деревянистые имеют громадное преимущество: они обыкновенно сохраняют свой предыдущий прирост, начиная новый не от почвенной поверхности, как травы, а от высоты расположения своих почек, из которых обыкновенно конечные, и особенно самая верхняя, бывают наиболее крупными и мощными. Благодаря этому, в отношении пользования солнечным светом, проростки (сеянцы) деревянистых растений со второго года своей жизни пользуются преимуществом перед травянистыми остающимися, так сказать, у их ног, тогда как их кроны все более и более разро-

---

[1]) Эта работа была написана для Лесного Отдела Гос. Инст. Оп. Агр., членом-консультатном которого автор состоит. Отсутствие средств дало возможность печатать ее в «Записках Белор. Инст. С. Х.».

стаясь, перехватывают солнечные лучи, лишая их остающуюся под ними траву. Поэтому при благоприятных растительных условиях растения деревянистые обыкновенно берут верх над травянистыми. Иначе говоря, во всех благоприятных растительных условиях первобытно царствуют леса, а травянистые растительные сообщества, кроме подчиненных лесу теневыносливых травяных сообществ, образующих живой травянистый покров под лесными насаждениями, распространены по таким местоповерхностным образованиям, на которых деревянистые растения встречают те или иные неблагоприятные для своего развития условия.

§ 2. Такими неблагоприятными условиями в нашей умеренной и холодной зонах земли являются прежде всего условия постоянного или временного недостатка влаги, необходимой для пополнения убыли ее из живых надземных частей. Этот недостаток влаги бывает физический и физиологический. Физическим недостатком влаги является вообще недостаток воды в питающем слое почвы или в окружающем растение воздухе, вызывающем усиленную потребность в испарении. Физиологическим же недостатком влаги считается явление, при котором вода в доступных растениям средах имеется в достатке, но воспринимать ее растения не могут. Это бывает или при замерзшем состоянии почвы или же при наличности в почвенной воде растворов, делающих ее неприемлемою, главным образом избытка некоторых солей—сульфатов, хлоридов и карбонатов (соды).

Некоторые исследователи северных окраин лесных областей (лесо-тундры) усматривают, что граница эта обусловлена не в такой степени сильными морозами (в Сибирской тайге морозы бывают гораздо более сильные, чем напр. в безлесной лапландской тундре), как зимним пересыханием частей деревянистых растений, поднимающихся выше снежного покрова. Так ли это или нет, точно еще не установлено, но ксерофитный (суховыносливый) характер господствующих в тайге, а также на подальпийских горных высотах хвойных пород, повидимому, зависит от медленности оттаивания и нагревания сильно промерзшей почвы, которою должны пользоваться растения в то время, когда воздух становится уже достаточно теплым и вызывает усиленную трансспирацию (испарение влаги зелеными частями, хвоей и листьями). Отсюда кажущийся парадокс—произрастание ксерофитных хвойных лесов в местностях, страдающих часто от избытка воды, от заболачивания.

§ 3. Явление физиологической сухости можно также наблюдать в некоторых искусственно разведенных в степной полосе лесах. На солончаках, несмотря на их влажность, лес отказывается расти, только тамариск (Tamarix gallica и др.) еще выносит некоторые солончаки, накопляя в себе большое количество соды. На почвах же, в которых верхние горизонты (до некоторой глубины подпочвы) не переполнены вредными солями, а ниже, с еще вполне доступной для корней глубины (метра 1½—2), находится обогащенный такими солями горизонт, наблюдается такое явление. В сухое летнее время подростающее насаждение начинает вянуть, явно страдая от недостатка почвенной влаги. И действительно, собственно-почва и верхние горизонты подпочвы являются высушенными почти до последнего предела влагодоступности, далее же (с глубины 1½—2 метра) на стенке вырытой в таком насаждении ямы появляется белое полотенце солевых выцветов, а грунт становится влажным и мягким. Корни сюда заходят, но пользоваться наличною здесь солоноватою влагою с некоторой степени концентрации ее растворов уже не могут.

§ 4. В гораздо большей степени в засушливых областях причиною безлесия является вообще недостаток влаги, недостаток выпадающих атмосферных осадков, сравнительно с потребностью испарения. В настоящее время становится уже общепризнанным, что лесная растительность (лес) расходует обыкновенно значительно большее количество влаги путем трансспирации, чем растительность травяная. Многочисленные данные исследований уровня грунтовых вод и влажности грунта (не верхних почвенных горизонтов), явлений заболачивания после вырубки леса и явлений осушения болотистых мест после их облесения согласно указывают на это. С некоторой черты влажности климата влаги для сплошного массивного произростания лесов становится недостаточным. В возрасте наибольшей массы сучьев и листвы, в возрасте именно жердняка, культурный лес переживает кризис, при чем в условиях недостатка влаги к этому моменту начинается завядание насаждений и сильное размножение на них разных паразитов, особенно насекомых, пожирающих подвялую листву или протачивающих малосочный камбий. Эти паразиты кажутся прямыми виновниками вымирания или усыхания насаждений, но в сущности они визывают лишь некоторое ускорение этого уже предрешенного процесса. В других местностях, где ощущается еще больший недостаток влаги, подвядание, поражение и усыхание молодняков начинается и ранее указанного критического возраста. Если насаждения обнаруживают страдание от недостатка влаги лишь в возрасте жердняка, их можно спасти более или менее сильным прореживанием, сокращающим силу десукции (отсасывания) почвенно-грунтовой влаги, если же страдание насаждений замечается значительно ранее возраста жердняка, то мы имеем дело с слишком сухою почвою, не способною растить лесные насаждения. На такой почве до некоторой степени можно выращивать более изреженные насаждения, если производить постоянное искусственное рыхление почвы и уничтожение появляющейся на ее поверхности травянистой растительности, быстро похищающей почвенную благу для своих вегетативных потребностей.

§ 5. На такой борьбе за почвенную влагу для культивируемого древесного насаждения основано требование очисток до его смыкания. Очистки насаждений состоят в периодическом рыхлении под ними почвы, при чем уничтожаются травы, постоянно стремящиеся занять свободную поверхность почвы. Уничтожение этих чуждых культивируемому насаждению потребителей влаги и рыхление приповерхностного горизонта почвы, сильно сокращающее и непосредственное испарение почвенной влаги через поверхность почвы, способствует возможно полному сохранению образующейся от осадков почвенной влажности для постепенного потребления ее выращиваемым насаждением. Чем тщательнее ведутся очистки, тем меньше бывают непроизводительные потери почвенной влаги. Чем при этом реже древостой, тем большее количество влаги, в большем об'еме наличной почвы, приходится на долю каждого отдельного деревца. Поэтому при одинаковом уходе культуры более густые начинают страдать от недостатка влаги раньше, чем более редкие и достигают менее значительных возраста и размеров (напр., более редкоствольные насаждения 50—60-х годов сравнительно с более густыми насаждениями 70—80 годов). Но с другой стороны насаждения более густой посадки смыкаются раньше, чем насаждения более редкой посадки, благодаря чему в них можно раньше прекратить дорого стоющие очистки, и обходятся они, значит, дешевле.

К этому добавим еще, что в более влажные обильные осадками годы, несмотря на более энергичное заростание почвы сорными травами, насаждения в сухой местности растут сильнее, выглядят более свежими и здоровыми, чем в года засушливые. В влажные годы оп-

равляются многие насаждения, усыхавшие в предшествовавшие более сухие годы, а при анализе хода роста стволов деревьев, выросших в засушливой местности, замечается параллелизм между приростом и влажностью погоды за отдельные годы.

§ 6. Итак, все известные явления подтверждают, что лесная растительность влаготребовательна и расходует влаги из почвы-грунта обычно больше, чем травянистая, при чем лесная растительность умеренных и холодных зон не обладает способностью останавливать свои вегетативные процессы на время летней засухи, каковою способностью обладает большая часть степной травяной растительности (летнее выгорание). Только в жарких тропических странах существуют особые ксерофитные леса, сбрасывающие листву и почти останавливающие свои вегетативные процессы на период летней сухости, оживая и зеленея с начала выпадения дождей (лесные саванны).

Насколько обще явление усиленного почвенно-грунтового влагопотребления не только настоящими лесами, но даже такими своеобразными крупно-кустарниковыми или низкорослодревесными изреженными в своем природном состоянии и приспособленными к перенесению крайнего недостатка влаги насаждениями, какими являются среднеазиатские джангылы, видно по указаниям, что тогда как вне таких джангылов в песках находится пресная вода на сравнительно небольшой глубине, в зарослях джангылов такой воды нет. В них без результата копают глубокие колодцы и в лучшем случае наталкиваются на соленую, негодную для питья воду, уже непригодную даже для таких солевыносливых кустарников или деревьев, какими являются безлистные саксаулы, джузгуны и т. под. (см. В. Липского „Деревья и куст. Туркестана“ в „Труд. по лесному опытн. делу“.)

§ 7. В связи с такими свойствами лесов наших является и характер их распространения внутрь континентов, по мере того как климат становится все более и более сухим. Хотя влажность климата любой местности зависит главным образом от количества выпадающих в ней осадков, но не этим только определяется она. Она является выражением некоего баланса между приходом и расходом влаги. Голая скала или скала, покрытая лишь очень мелким слоем мелкозема, с которой выпадающия вода почти целиком стекает, мало задерживаясь смачиваемою поверхностью камня и частиц мелкозема, становится сухою даже в довольно влажном климате, где при других условиях (глубокой почве) растут мощные влаголюбивые леса. Что касается климата, то влажность климата должна быть определяема отношением средних годовых количеств выпадающих осадков к средним годовым количествам испаряемости (испарений с постоянной водной поверхности или поверхности сильно увлажненной и не разрыхляемой почвы). Для этого служат дождемеры и испарители (эвапорометры). К сожалению, наши метеорологи процессами испаряемости интересуются слишком мало, вследствие чего, при обилии данных по осадкам, мы не обладаем достаточными данными по испаряемости, и можем наметить лишь очень грубые штрихи распределения влажности климата в пределах нашей широкой равнины. Если провести линию южнее Киева, севернее Скопина и севернее Екатеринбурга, то к северу от этой линии, окажется, осадков выпадает больше, чем испаряется из испарителя, а к югу— меньше. К северу от этой же линии мы имеем бывшую сплошную лесную область, а к югу лесная область разрывается, превращается в лесостепную и еще далее в степную. В общем среднем можно считать, что в лесной области Российской равнины отношение осадков к испаряемости близко к 1,3, в лесостепной полосе—около 1,0, в умеренно-сухой степной полосе—около 0,6 и в сухой полосе степи—около 0,3 (осадки примерно в три раза меньше испаряемости). Лесной климат—

влажный, степной—сухой. На далеком севере, где теплый период короток и испаряемость вследствие этого низка, там и при малом количестве выпадающих осадков накопляющейся в почве-грунте влаги с избытком хватает для нужд сокращенной вегетации леса, на юге же, напр., в Предкавказье, уже 550 mm. осадков оказывается недостаточным для произрастания сплошных лесов. Еще более повышается этот предел для субтропических и тропических стран.

§ 8. Бывшая сплошь лесная область северной и северо-западной части великой Российской равнины до места появления на крайнем севере и северо-востоке тундры, разделяется линией, проводимой примерно от южного побережья Финляндии к Нижнему и Казани, на две части. К северу и востоку от этой линии было господство тайги, проходящей отсюда далеко на востоке через Сибирь до Охотского моря. Это преимущественно темные хвойные леса из елей, далее также из пихты, из кедра—черная тайга. На песках, каменистых и болотных почвах черная тайга уступает место сосне и лиственницам (можно назвать красная или светлая тайга) и лишь местами, по пожарищам, обширным вырубкам, заброшенным пашням, она переходит, и то лишь временно, в леса из мелко-лиственных пород, берез, тополей (б. ч. осины) и ольхи (белой), называясь белою тайгою. Широколиственные породы здесь не уживаются. Из них только липа еще проникает далеко от выше означенной юго-западной границы. Это можно об'яснить тем, что широколиственные леса с момента своего распускания требуют обильного притока воды к листьям для транспирации, а породы мелколиственные такого обильного притока воды не требуют. Холодная же очень медленно прогреваемая глубоко промерзающая почва тайги, с некоторых пределов даже остающаяся на глубине вечно мерзлою, неблагоприятна для столь быстрой десукции вследствие физиологической сухости.

§ 9. Наконец отметим еще одно явление, имеющее для нас большое значение. Это—явление надвигания на тайгу тундры и расширение болот—заболачивания лесов севера. Надвигание тундры связано, повидимому, со вторым из отмеченных только что явлений, с заболачиванием лесов. Действительно, представим себе более или менее обширное пространство возвышенной равниной (плакорной) „ровняди" в условиях климата настолько влажного, что наличного внутреннего и поверхностного стока вод в соединении с лесною корневою десукцией только хватает для сведения баланса влаги, не вызывая заболачивания. В это равновесие, вырубая лес, мы вносим крупное изменение: мы сразу резко понижаем десукцию, вследствие чего наличные пути стока оказываются недостаточными, образуется избыток воды и начинается заболачивание. При этом ухудшаются условия возобновления леса, лес становится менее мощным, менее жизнедеятельным, слабее сосущим почвенно-грунтовую воду. Накопляется торфяной покров, от этого ухудшаются условия прогревания почвы; в результате и происходит надвигание тундры. Такое явление должно происходить независимо от могущих быть изменений в состоянии климата на протяжении последних исторических и доисторических времен. Так же, как сплошные вырубки, должны действовать и обширные повальные лесные пожары, которые бывают нередки и в самой глухой тайге. Даже вероятно, что после повального пожара баланс влаги нарушается еще резче, чем после вырубки, так как при этом прокаливается верхний слой почвы, лишается всякого живого организма, поверхность бывает устлана кусками недогоревшего угля, защищающего ее от непосредственного испарения влаги. Новая жизнь заводится мало-по-малу; скорее всего происходит налет мелких спор и образуется моховой покров, благопрятный для скорейшего заболачивания. Возможно скорое облесение, обсемене-

ние древесными семенами очищенной пожаром почвы необходимо для предотвращения заболачивания.

§ 10. Усиленный расход воды лесом, сравнительно с травяными покровами, составляется из двух элементов: 1) из более энергичной и частью (на юге) более длительной (без перерыва в засуху) транспирации и вызываемой ею десукции влаги из почвы и грунта и 2) из более обильного непосредственного испарения воды с поверхности смачиваемых ею надземных частей (листьев, ветвей, стволов) и испарения задерживаемых на ветвях снега, изморози, инея. Это свойство леса дополняется еще и другим не менее важным свойством его: замедления, сокращения и во многих случаях даже полного прекращения поверхностного стока дождевых и снеговых вод, как вследствие более рыхлого структурного состояния лесной почвы, легко-проницаемой для воды притекающей или оседающей на ее поверхности, так и вследствие устранения переноса снега, более равномерно распределяющегося в лесу по поверхности земли и ее покрова.

Эти два свойства, которыми лесной покров отличается от травянистого—1) ослабление или даже в некоторых случаях полное устранение поверхностного стока вод и 2) усиленный возврат воды в виде паров в атмосферу (прямым испарением и транспирацией)—придают лесному покрову громадное значение в общем природо-хозяйственном и культурном складе местности, области, страны.

§ 11. Закрепление почвы лесною растительностью признается уже из-давна. Давно уже издавались и законы об охране лесов на горных склонах, обнажение которых (склонов) ведет к сильному увеличению разрушительного поверхностного стока вод от сильных дождей и от таяния снегов, стока, которым размываются новые рытвины, овраги, ущелья, сносится, смывается почва (кора выветривания), обнажается скала, а по долинам образуются страшные разрушительные потоки (сели—на Кавказе), разрушающие закрепительные сооружения, даже разные строения, размывающие и заносящие щебнем и галькою культурные площади садов, огородов и проч. Роль лесного покрова гор в этом отношении совершенно очевидна и бесспорна до такой степени, что обезлесение гор без применения противосточных сооружений, канав, террассировки и проч., становится допустимым лишь в малокультурных или слабоорганизованных странах с разростающимся полудиким населением, находящимся еще в периоде брожения, вражды и разных эгоистических антисоциальных стремлений. Можно действительно сказать, что состояние горных покровов есть показатель сперва степени заселенности, а потом культурности местного народа, его государственной организованности.

§ 12. Надо понять всю ценность накопляющегося на горах мелкозема и просачивающейся в грунт воды, чтобы стать на твердую основу местной хозяйственной политики; надо познать, какие богатства утеряны во времена размножения и брожения населения таких богатых стран, как Италия, Греция, Малая Азия, Туркестан и проч., где бывшие раньше лесистыми горы превращены в большей части в обнаженные скалы, в тощие пастбища, в низкорослые кустарниковые заросли макисов и фриган, и как трудно эти богатства восстановить.

Восстанавливаемость смытого с горы мелкозема бывает очень различная. Зависит она с одной стороны от геогенности почво-нарождаемости местных горнокаменных пород, с другой стороны от местных условий климата. Есть породы эвгеогенные (хорошо, т.-е. легко, скоро почво-родящие), легко, скоро разрушающиеся, выветривающиеся. К таким принадлежат более рыхлые известняки, мел, некоторые глинистые сланцы, некоторые песчаники, мергеля... С другой стороны мы знаем породы дисгеогенные, выветривающиеся очень медленно, медленно

покрывающиеся рыхлою корою выветривания и почвою (плотные кварцевые песчаники, фильзитовые и кварцевые порфиры, мелкозернистые граниты, из карбонатных пород наиболее дисгеогенны мраморы, доломиты). На таких породах, конечно, охрана лесного покрова должна быть особенно бдительна и полна.

§ 13. Сохранение лесного покрова на горах имеет (помимо производительности лесных материалов) троякое значение: 1) Задержание на склонах нарождающегося вследствие выветривания горнокаменных пород влагаемого и более или менее богатого питательными веществами назема или мелкозема, почвы. Это непосредственно местное значение, от которого зависит производительность местного покрова. 2) Задержка вод, противодействие их быстрому поверхностному стеканию; противодействие образованию разрушительных потоков (селей). Это имеет кроме узкоместного значения, не меньшее значение для местностей, расположенных по долине стока, где потоки причиняют разрушения, размывы и заносы. 3) Задержка вод, ослабление поверхностного стекания с соответственным увеличением проникания воды вглубь грунта, вглубь горно-каменных пород, вследствие чего увеличивается богатство их горною водою (Felswasser). От этого увеличивается количество источников, увеличивается их исток (дебет) и его постоянство, постоянство стока горных рек, общее орошение целых обширных бассейнов и, наконец, богатство артезианских вод, открываемых нередко на далеких расстояниях от питающих их горных местностей.

§ 14. Как усиливается процент стока в местностях горных, сравнительно с более равнинными, показывают следующие данные Макса Зингера, полученные по относительно небольшим бассейнам в Австрии (привожу по H. Höfer von Heimhalt „Grundwasser und Quellen". 1912. Стр. 36).

Местность	Равнинная	Средне-гористая	Восточные Альпы
Количество годовых осадков m. m.	500—600	700—1700	1000—2500
Процент стока	20— 30	30— 50	70— 84

Соответственно такому увеличению процента стока возростает влияние леса, сдерживающего сток поверхностный и превращающего его в сток внутренний, грунтовый. И тогда как в местностях равнинных под лесами замечается более сильное иссушение грунта и понижение грунтовых вод, в местностях горных их лесистость вызывает напротив—увеличение богатства горных вод (грунтовых вод в каменных породах) и усиление питания ими источников, рек и проч. [1])

---

[1]) В некоторых условиях лес становится значительным конденсатором влаги из воздуха. Это имеет место в том случае, когда сквозь сплетение ветвей, стволов и листвы или хвои проносится поток пересыщенного влагою воздуха или тумана. Поверхность твердого тела при этом смачивается. Чем больше эта поверхность, тем больше оседает на ней сгущающейся воды. Особенно эффектно бывает такое осаждение при температуре близкой к 0^0 (немного ниже), когда образуется стекловидная прозрачная ожеледь, и при более низкой температуре, когда осаждается изморозь. На равнине такие конденсационные осадки образуются реже и в менее значительном количестве, чем в горах или по повышенным водораздельным местам (напр. в Велико-Анадоле в сев. части Мариупольск. у.) На более или менее плоских, но выдающихся водоразделах обильный осадок конденсационной воды образуется по опушкам, расположенным со стороны влагоносного ветра. Здесь осаждается большая часть влаги, пересыщающей нижние воздушные струи. Далее внутри насаждения осадок быстро сокращается и становится мало значительным. Но если насаждение располагается по поднимающемуся в заветренном направлении горному склону, то вследствие происходящего охлаждения влагоносного воздушного течения, по мере его восхождения, конденсация на кронах насаждений продолжается вдоль всего наветренного склона в значительных размерах. Такие горные склоны, вообще получают значительную прибыль влаги от конденсации, и в случае облесенности, должны получать этой влаги значительно больше, чем при необлесенном состоя-

В общем следует считать, что массивный лесной покров, сравнительно с травянистым, обусловливает увеличение богатства горных вод и некоторое понижение богатства грунтовых вод (равнинных, болотных и проч.).

Последнее явление, понижение лесом уровня грунтовых вод в более равнинных местностях, является логическим следствием выше указанной увеличенной потребности наших лесов (даже пустынных джангылов—§ 6) в воде и обычно устанавливается прямыми исследованиями, как самого уровня грунтовых вод (Отоцкий и др.), так и влажность глубинных горизонтов почвы-грунта (исследования в Велико-Анадоле, в Шиповом лесу и проч.). С такими исследованиями и наблюдениями вполне вяжутся явления высушивания болот (напр., в французских Ландах, в Италии и пр.) после их облесения и выше приведенные явления заболачивания вырубок и гарей. Но с этим, кажется, не вяжутся другие указания, говорящие об исчезании многих источников, о пересыхании многих речек, обмелении рек и проч. после крупных лесоуничтожений преимущественно в средних и более южных местностях нашей равнины.

§ 15. Наличность источника, равно как полноводие реки или речки, зависят не только от определенного запаса грунтовых вод, их питающих. Не менее важным фактором в этом являются степень засоренности русла и источника разным балластом, преимущественно грубым песком, иногда также хращем, и размытость русла, его слишком большая ширина. Лесные ручьи, лесные реки в менее населенных, более нетронутых местностях, отличаются обыкновенно значительным углублением и узостью водотеков. Они прорывают свои русла в сильно закрепленной почве, очень сопротивляющейся широкому размыванию. Целые пряди нависающих и переплетающихся древесных корней ольхи, ив, тополей, ильмовых пород и проч. плотно облекают стенки русел, защищая бока их от дальнейшего размывания; русла только медленно углубляются, теснимые с боков. От этого водотечь имеет менее широкое зеркало, но более глубокий форватер. Вырубка леса и особенно, следующая за тем распашка, с которыми связано усиленное смывание и размывание почвы и грунта, вызывает засорение русел песком и галькой, расширение и обмеление их и превращение части открытого стока в сток скрытый, проходящий по пескам увеличивающихся аллювиалых отложений. Затем, в местностях с более значительными разницами высот (менее равнинных) преимущественно по правобережьям речных долин, от уничтожения лесов начинается усиленное развитие оврагов, врезывающихся зачастую глубоко в возвышенные бока и проходящих далеко к водоразделам. От этого уже, без всякого влияния какой либо растительной десукции, происходит понижение уровня и уменьшение запаса грунтовых вод.

§ 16. В так называемой лесостепной полосе, где первобытно были и степи и леса, леса приурочивались обыкновенно к более рельефным частям, к речным истока, к возвышенным правобережьям. Здесь леса оказывали некоторое водоохранное влияние такого рода. По более крутым склонам они удерживали снег, затрудняли поверхностное сте-

---

нии, вследствие большой увеличенности поверхности конденсации лесного покрова сравнительно с покровом травяным и тем более сравнительно с обнаженною поверхностью почвы или горной породы.

Значительньность конденсации влаги из воздуха (особенно из туманов) на горных вершинах давно известна. Благодаря ей, например, водосборный бассейн верховий р. Роны, на котором в среднем выпадает 700 m.m. осадков, несмотря на происходящее на его площади испарение влаги, дает сток распределенный на всю поверхность водосбора в 1150 m.m. (по Dufour'y см. Gala 7, 179), т. е 164 проц Несомненно, в такой сильной конденсации должны играть крупную роль леса, покрывающие швейцарские Альпы.

кание снеговых и дожевых вод, а по окраинам, прилегавшим к открытым степным пространствам, в своих опушках задерживали снег, который без леса ветрами был бы снесен в долину, в овраги, и его талая вода, не промачивая почвы, стекала бы вместе с прочими сточными водами. После вырубки таких овражных, приовражных и нагорных лесов так и вышло. Снег, задерживавшийся раньше на местах возвышенных, стал сноситься в места пониженные, и без того достаточно увлажняемые, в овраги, в балки, бесполезно или даже во вред увеличивая весенний разлив за счет уменьшения промачивания нагорных почв. Здесь мы имеем уже некоторое приближение к той роли лесов, которая ими выполняется в местностях горных, где ослабление поверхностного стока превосходит усиленность десукции корнями почвенно грунтовых вод.

Значит в общем, лес сушит равнины и увлажняет горы. Это положение может считаться общим законом. Болота равнинны—их надо осушать по возможности с помощью облесения; с гор вода быстро стекает—их нужно иметь покрытыми лесами и более богатыми источниками и ручьями; сухая равнинная степь для леса не пригодна, как и равнинная промерзлая тундра, но близ границы тундры надо леса охранять, чтобы не вызвать заболачивания площадей, которые при наличности леса с его усиленною десукцией ещесводят баланс влаги без остатка.

§ 17. Некоторые признают большую полезную роль за особыми полосными лесонасаждениями, особенно в степных местностях, страдающих от недостака влаги и от ветров, которые иногда не только сдувают снежный покров, но также сдувают разрыхленную почву и выдувают всходы посевов.

Действительно, лесная опушка защищает до некоторого расстояния прилегающее к ней поле от действия ветра. Если ветер несется перпендикулярно к направлению лесной опушки со стороны леса, то защитное действие опушки бывает наиболее действительно, наиболее пространно. За опушкою остается полоса, где ветер бывает сильно ослаблен, принимая иногда (при большой гущине насаждения и обрывистости опушки, не сбегающей понижающимся бордюром) обратное направление от завихривания (воздуховорота по горизонтальной оси). Исследования показали, что, при полной равнинности земной поверхности, область такого ослабления ветра, имеющая практическое значение, своею шириною приравнивается удесятеренной высоте опушечного древостоя; далее этого снег опять сдувается и повреждается рыхлая пашня. Если поверхность поля имеет уклон от опушки (понижается), то полоса защиты очень расширяется, если же она за опушкою поднимается, то полоса защиты сильно сокращается. Но заветренные склоны и без защиты не подвергаются выдуваниям; значит, здесь роль защиты сходит на нет.

§ 18. Степные лесокультурные полосы выростают в разных местностях разно, но в не слишком плохих почвенных и климатических условиях в черноземной полосе они могут достигать деятельной (сомкнутой, густокронной) высоты саженей до 5—6 (редко когда больше и то в лучших пониженных местах, где защита менее нужна), значит, за щитная деятельность полосы может равняться на равнине примерно 50—60 саженям. Если полоса слишком узка (менее 10—15 саж.) и ажурна, то ее деятельность слабее и область защиты уже. Полагая на 60 саж. поля 10 саж. ширины полосы, получим, что защищенные полевые участки должны содержать полевой поверхности около 86 проц., и лесной около 14 проц. Это составляет довольно большой процент леса. Такие защищенные участки подвергаются усиленным влияниям утренников (бахчи часто побиваются, даже всходы льна побивались

морозами). Затем надо иметь в виду, что от опушки примерно саженей на 5—7, вследствие корневой десукции леса, полоса страдает обыкновенно от летнего пересыхания почвы-грунта, и здесь, если на траву, на солому и замечается некоторое повышение урожая (и то не всегда), то на зерно, которое наливается позже, чем наростает солома, обычно замечается недород и зерно получается щуплое.

Защитная опушка, прежде чем проявить свое положительное влияние, значит, оказывает некоторое вредное, отрицательное влияние. Это отрицательное влияние замечается также в лесных питомниках на грядах и проч. При весенней вспашке поле у опушки долго остается или еще под снегом или еще слишком влажным, с мажущеюся, не поддающеюся хорошей обработке почвою. Ждать же ее просыхания вредно, т. к. далее от опушки почва весною высыхает быстрее и можно упустить благоприятный для обработки момент.

§ 19. При более широких промежутках между полосами в равнинной степени наблюдается иногда такое явление, что на защищенных полосами полях оказывается меньше снегу, чем на полях не защищенных. Это происходит от того, что на незащищенных полях снежный покров по равнине переносится с места на место, а с полей, обрамленных полосами, он сдувается и складывается в самых полосах. Полосы от этого, конечно, выигрывают. В них, как и по снегонаветренным опушкам лесов, накопляется увеличенный запас снеговых вод, глубже промачивающих почву-грунт, чем в насаждениях массивных, но на межполосных полях, за выше указанными пределами защитного влияния полос, почва получает снеговой воды меньше, чем на полях не защищенных лесными полосами.

Все вместе взятое, хотя в общем еще и не учтенное до возможности суммирования всех плюсов и всех минусов, однако, сильно колеблет веру во всестороннюю пользу, которую приписывают защитным полевым полосам некоторые сторонники их насаждений. [1])

Можно считать за правило, что образовывать снегосборные защитные полосы полезно: 1) около железных дорог над выемками, 2) около усадеб, особенно краевых, где с прилегающей степи может наноситься большая масса снега, засыпающего постройки и проч., 3) над оврагами и карнизами балочных склонов, задерживая насаждениями снег выше обрывов и крупных склонов, заставляя этим снеговую воду не стекать по поверхности, а просачиваться в почву-грунт на пополнение грунтовых вод, 4) по приводораздельным ложбинам, вершинам ба-

---

[1]) Эта статья была уже сдана в набор, когда мною была получена брошюрка Г. М. Тумина, „Опыты борьбы с засушливыми условиями степного хозяйства путем искусственного лесоразведения". (Труды каменностепной опыт. станции имени В. В. Докучаева. 1923 г.). В этой работе автор приходит к выводам, что лесные полосы оказывают большое положительное влияние на защищенные ими участки, увеличивая количество ниспадающих осадков (вернее сказать—улавливаемость дождемерами), увеличивая урожай, увеличивая увлажнение и выщелоченность почвы и изменяя почву. Не говоря о почве под самими насаждениями, в которых накопляется снег,—данные по изменению почвы вне насаждений слишком незначительны. Если же принять во внимание, что площадь Каменной Степи, исполосованная полезащитными лесными полосами, представляет собою вершинную западину балки Озерки, переходящую в водораздельную седловину между этою балкою и Хорольским оврагом, и что данные сравниваются с данными по незащищенным полям, расположенным очевидно в иных рельефных условиях (более выпуклого рельефа), то и общее увеличение урожаев и некоторое изменение в строении почвы может быть об'яснено не влиянием защиты полосами. Интересно же, что и здесь, все-таки, получилось, что урожай зерна овса около олос ниже, чем далее от них.

Подобный недостаток в сравнимости урожаев защищенных и незащищенных полей имели мы и в давнишних данных (А. А. Бычихина) по имению Де-Корринера. Там защищенные поля находились вокруг экономии, а незащищенные вдали от нее. Обычно же более близкие поля обрабатываются лучше, чем более отдаленные, на которых приходится вести более экстенсивное хозяйство.

лок и рек, баклушам и т. п. приводораздельным понижениям, где в степях накопляющийся снег способствует усиленному промачиванию грунта и пополнению медленно стекающих грунтовых вод, и т. п. Вообще, чем местность рельефнее, овражистее, гористее, тем более полезно ее облесение в том или ином виде, особенно, как только что указано. К этому следует, конечно, добавить полезность облесения самих оврагов для их закрепления и использования, берегов ручьев, речек, рек и т. д.

Особым вопросом является вопрос о закреплении вообще песчаных пространств и использовании их при помощи лесоразведения и древонасаждения.

ОЧЕРК II.

Лес, вода и песок.

— § 20. Лес и песок; общее и противоположное —§ 21. Выщелоченность песка и пресность грунтовых вод.—§ 22. Заболачивание; полесья; боровые языки в черноземной области.—§ 23. Олиготрофность и ксерофитность песков.- § 24. Болото абсолютное и адвентивное; возможные изменения. —§ 25. Понижение влагоносности песков к югу; затруднение возобновления леса. Благоприятные годы.—§ 26. Качества сосновой (и вообще хвойной) древесины в зависимости от климата и почвы.—§ 27. Дифференциация сосняков по южной окраине области распростр. боров.—§ 28. Их возобновление.—§ 29. Южные „гайки“ и растительность южных арен. —§ 30. Растительность „джангылов“.—§ 31. Барханные пески.—§ 32. Роль скотосбоя; его прекращение.—§ 33. Демутация защищенной от скотосбоя арены.—§ 34. Иссякание вод; запыление.—§ 35. Роль и участь древесной и кустарниковой растительности. Бугристые пески.—§ 36. Результаты зарощения. „Кунгур“.—§ 37. Степень и условия пригодности южных арен для древорощения.- § 38. Культурная и природная деревянистая растительность прикаспийских песков.—§ 39. Среднеазиатские „джангылы“. Саксаульные кладбища.—§ 40. Две области сухих степей. Алешковские арены. „Саги“.—§ 41. Приморские береговые пески. Два горизонта грунт. вод Кольца «сагов».—§ 42. Белая акация на южных песках и ее возобновление корчевкою.—§ 43. Различный рост бел. акации по «очажным» и «наносным» частям арен.—§ 44. Ачикулакские пески и их задержание. Возвращенная почва. § 45. Роль песков и отношение к ним деревянистой растительности к северу и к югу от линии южных боровых окраин; к югу— при участии скотосбоя.—§ 46. Древние барханы в лесной области; дюны, лагуны, болота. Результаты обезлесения.—§ 47. Случаи глубоко дренированных сухих песков.—§ 48. „Ожерствление“ под покровом песка и появление „верховодки“. Лес и песок.

§ 20. *Лес и песок.* Оба враги поверхностного стока вод, тем не менее это—две противоположности. Лес задерживает и большую часть задержанного испаряет, песок же испаряет минимум влаги, а остальное пропускает вглубь на образование грунто́вых вод. На равнине песчаные площади являются накопителями грунтовых вод. В полупустыне и даже в пустыне пресную воду следует искать в песках, в самых голых, незарощенных летучих песках. Это происходит от высокой водопропускаемости, низкой влагоемкости (водоудерживаемости) и незначительной капиллярности песка. Сравнительно небольшое количество осадков промачивает песок на значительную глубину, а еще немного воды образует уже излишек, гравитационную воду, которая просачивается вертикально вниз до водоупорного или до водоносного горизонта. Поверхность же песка очень скоро высыхает и, вследствие ничтожности возможного восхождения в песке влаги из глубины, остается сухою, а пересохший приповерхностный слой песка, как разрыхленный слой почвы на черном пару, предохраняет от пересыхания ниже лежащие слои или горизонты. Благодаря этому наблюдается часто как бы парадоксальное явление, что барханный песок в пустынях с небольшой глубины бывает влажным, а немного глубже в нем встречается пресная грунтовая вода. Некоторые исследователи даже глубоко верят в особую конденсационную способность песков,

сгущать в себе в значительном количестве пары воды из воздуха даже в сухих пустынях (не только по прибрежным дюнам, где это более вероятно).

§ 21. Вследствие относительно малой удельной поверхности (поверхности частиц, отнесенной к сумме их об'емов), а поэтому и слабой выраженности поверхностного притяжения, мало количество воды, потребной на смачивание песка, также ничтожна и способность задержания растворимых веществ в песке; и самые небольшие дозы просачивающейся через песок воды уже выносят, вымывают из него растворимые вещества. От этого происходит в странах более влажных выдающаяся бедность песчаных почв питательными для растений веществами и быстрое выщелачивание из этих почв вносимых в них удобрительных веществ, а в странах сухих—выщелоченность тех вредных солей, которые портят грунтовую воду, делая ее соленосною, и ухудшают условия жизни обычной лесной растительности, компоненты которой галофобны (не выносят избытков солей). Благодаря этому накопляющиеся в песках грунтовые воды обычно наиболее пресны, и представители лесной растительности на песках находят для себя выносимые условия далеко вглубине степных и даже полупустынных местностей, где влажность климата падает до (отношение осадков к испаряемости) 0,3 (§ 7). Так, мы находим перелески из березы, осины и дуба в низовье Днепра (в окрестностях Днепровско-Бугского лимана) и групповые заросли довольно крупных тереков (тополей—Populus hibrida) на Нарынских песках (Астр. г.)

§ 22. Итак, вследствие низкой влагоемкости и легкой водопроницаемости, а также благодаря своеобразному холмисто-котловинчатому рельефу, поверхности песчаных пространств, располагающихся обычно по равнинным и б. ч. по пониженно-равнинным местам, происходит накопление наиболее пресных грунтовых вод. С линии влажности климата, обозначаемой единицею (1,0), такое накопление становится уже переполняющим, заболачивающим обширные пространства. И тут, частью по самой окраине бывшей сплошной лесной области, действительно находятся обширные песчано-болотистые полесья. Самое обширное полесье мы имеем на западе (Волынско-Минско-Могилевско-Черниговское), затем по Оке (Покровско-Рязанско-Касимовское) и по левобережью средней Волги (от Нижнего почти до Казани). Выходящие же за эту линию к югу крупные арены бассейнов Цны (от Тамбова) и Суры (южнее, чем от Пензы), Свияги и Черемшана, вследствие сухости климата (преобладание испаряемости над осадками), обширных болот уже не образуют, но по ним лесные массивы проникали в виде крупных языков глубоко внутрь черноземно-степной области, что было уже давно отмечено на почвенных картах (Докучаевская карта чернозема—изогумусовая и друг.).

§ 23. Вследствие легкого выноса и вредных и питательных (нитратов и др.) солей, пески более влажных климатических областей становятся, как упомянуто, очень тощими бедными питательными веществами. Поэтому покрывающая их природная растительность неизбежно должна обладать олиготрофным характером (способностью удовлетворяться малыми количествами зольных питательных веществ). Самым олиготрофным деревом является у нас наша обыкновенная сосна, за нею следует береза. В Сибири и на крайнем северо-востоке к ним, повидимому, присоединяются лиственницы. Все эти породы обладают довольно ясным ксерофитным характером, не допускающим очень энергичного высасывания и испарения ими воды из почвы-грунта. Их максимальная десукция не может равняться с более энергичною десукцией густых ельников, пихтарников, ольшатников и топольников, а тем более густых широко-лиственных лесов из бука, липы, ильмо-

вых, кленовых и проч. (дуб из широко-лиственных является, повидимому, менее влагорасходующим, поэтому он—порода пристепная).

§ 24. То обстоятельство, что наши северные более олиготрофные породы являются в общем и более ксерофильными, для нашего хозяйства имеет некоторое неблагоприятное значение. Оно кладет, повидимому, преждевременный предел появлению абсолютного болота. Под этим названием мы подразумеваем такое явление, когда избыток осадков над испаряемостью настолько превышает возможный сток воды, что это превышение не может быть погашено испарениями самой густой, самой мощной могущей произрастать в данном месте растительностью [1]). Противоположным абсолютному болоту является болото адвентивное, образовавшееся на месте бывшего раньше леса, вследствие его уничтожения человеком или пожаром (§ 9,—но не вследствие изменений климата или формы земной поверхности). Абсолютное болото может быть уничтожено только таким радикальным изменением дренажа, которое обеспечивает постоянство дополнительного стока, тогда как адвентивное болото можно облесить или непосредственно или при применении дренажа временного, который затем (после облесения) может уничтожиться без возникновения потребности его восстановления. В виду выше изложенных соображений однако вероятно, что бороться с заболачиванием можно было бы, также применяя удобрение почвы и заменяя с такою помощью малоиспаряющий олиготрофный ксерофильный лесной покров более сильно десугирующим густым покровом из насаждений более мегатрофных и гидрофильных пород (заменяя насаждения сосновые и березовые еловыми, ольховыми и т. под.). Таким образом, может быть, оказалось бы возможным облесить и некоторые бывшие ранее абсолютные тощие болота [2]).

§ 25. По мере передвижения на юг, к сухой степи, лесорастительная способность и песчаных пространств с некоторой черты понижается вследствие появления недостатка влаги. Недостаток влаги сказывается вначале лишь изредка, в самые сухие годы. Он сказывается прежде всего в массовом вымирании появляющихся всходов, образующих под изреживающимися насаждениями обновительный подрост. Самовозобновление насаждений, по мере перехода в более сухой климат, становится все более и более затруднительным, и подрост становится менее равномерным, как в пространстве приспевающих и спелых насаждений и вырубок, приурочиваясь больше к пониженностям, так и по своему возрасту. Как бы выпадают целые годы, целые периоды лет, за которые народившегося подроста не бывает заметно или попадаются лишь единичные экземпляры, тогда как за другие, конечно, более благоприятные, более влажные годы, мы замечаем значительное оживление в массе появившегося подроста. Такое явление особенно ясно наблюдается в южных окраинных борах, расположенных по песчаным почвам уже среди черноземной степной полосы. В некоторые особенно благоприятные годы появляется значительное количество соснового подроста даже за пределами естественных боров, как напр. среди искусственных сосновых насаждений Ингулецких дач (Херсонского уезда), Большемикайловской дачи (по р. Волчьей—Алек-

---

[1]) Имеем в виду пространные болота. Более же мелкие абсолютные болота могут получать избыток воды также вследствие стороннего притока.

[2]) Известно, что, по мере нарастания болота, его верхние почвенные горизонты образуемые позднейшими органическими отложениями, становятся постепенно более и более бедными питательными зольными веществами. а более богатые ими нижние слои, вследствие глубокого затопления, становятся некорнедоступными. В таком случае снятие или сжигание после искусственного осушения или в особенно засушливые годы) верхних торфяных слоев, а еще лучше—всего торфа, дает возможность облесения более мегатрофными и более сильно испаряющими воду породами.

сандровского уезда), вероятно также в Арчединском лесничестве (Дон—низовье р. Арчеды) и т. д., тогда как в другие годы и искусственное возобновление бывает весьма неудачным. На песках же Алешковских (Нижнеднепровских), несмотря на наличность возмужалых обильно плодоносящих искуственно разведенных насаждений как обыкновенной сосны, так и сосны крымской (Pinus laricio Pallasiana, которая здесь растет несколько лучше обыкновенной), естественный подрост появляется уже крайне редко отдельными разрозненными былинками или незначительными группками.

§ 26. Коснувшись южных боров и искусственных сосняков в нашем степном крае, упомянем о низких качествах наростающей здесь сосновой древесины (равно как и у сосен, культивированных на черноземе). Это происходит, повидимому, от следующего. Весна на юге наступает рано и быстро. Почва даже под лесными насаждениями быстро прогревается. Весною и вначале лета в корнедоступных глубинах почвы-грунта влаги бывает достаточно. Не говоря уже о черноземе, и пески на юге менее бедны питательными веществами, чем более промываемые пески севера и запада. Особенно богаты питательными веществами те части южных арен, которые образовались от занесения летучим песком нераздутых еще черноземных полей (погребенный под песком чернозем—см. дальше—§ 43.) Тепло, влажность и плодородие почвы обусловливают проявление сильного весеннего прироста. От этого происходит образование широких весенних слоев с очень рыхлою тканью. Ко времени же, когда начинает откладываться более ценная (плотная и смолистая) ткань летне-осеннего прироста, корнедоступная почвенно-грунтовая влага оказывается израсходованною до степени малой доступности. От этого прирост сильно сокращается, именно прирост этой более ценной части годичного слоя. От этого же ценность древесины падает так низко, что, например, в одинаковых условиях выросшая древесина осины оказывается ценнее сосновой (плотнее и прочнее). Самая ценная древесина хвойных должна образоваться там, где чем либо сокращается весенний прирост и усиливается прирост летне-осенний. Это же бывает в тех случаях, когда промерзшая за зиму почва весною нагревается медленно и ее низкая температура подавляет весенний прирост, препятствуя энергичному передвижению воды и растворов по корням. К середине же лета почва прогревается, обладая достаточною влажностью и достаточным количеством питательных веществ для образования более значительных слоев летнеосеннего прироста.

§ 27. Итак, сухость климата прежде всего сказывается на трудности и неравномерности возобновления, потом на ухудшении качеств сосновой (и вообще хвойной) древесины. Затем сосновые насаждения начинают рано и довольно резко сокращать годичный прирост, после чего происходит усыхание и сильное изреживание насаждений; при этом, конечно, нападают разные короеды. Происходит резкая дифференциация: прежде всего изреживаются бугры и места с близким от поверхности прослоем сухой „жертвы" или сухого „рудяка". Затем мало по малу лысеют насаждения и на более ровных местах. Дольше всего сохраняются группы деревьев по пониженностям, котловинам, к которым притекают остающиеся запасы „верховодки". Уже в полосе лесостепи, близкой к влажности, соответствующей 1,0, дифференциация насаждений по буграм и котловинам выступает вполне отчетливо: по буграм приспевающие и спелые насаждения бывают редкоствольнее, переходя местами в редины, и ниже ростом; к котловинам они сгущаются и вырастают выше, не только нивеллируя своими кронами рельеф поверхности арены, но даже образуя иногда и обратный рельеф. На южных же окраинах боровых массивов по более сухим местам

сосновый лес уже не представляет сплошных насаждений, а образует куртины, группы, большею частью приуроченные к котловинкам. Между ними же песок бывает зарощен покровом сухой песчаной степи с ковылем (Stipa Joannis sabulosa), типчаком (Festuca ovina гладколистный), келерией (Koeleria glauca intermedia), песчаною осокою (Carex colchica), чебрецом (Thymus odoratissimus) и прочими песчано-степными травами (сообщество песчаного типцековыльника).

§ 28. При таких крайних условиях вести правильное хозяйство в песчаных борах, вследствие их редкой, прихотливо-случайной (от влажных годов) возобновляемости, потребности в изреживании и в то же время вследствие сильной зарощаемости почвенной поверхности травяным покровом песчаного типцековыльника (а временно по культурам—вейником, Calamagrostis epigeios, и прочими корневищными и корнеотпрысковыми песчаными травами), становится очень затруднительным. Наиболее правильным, с целью возможно большего сохранения насаждений, было бы, по моему мнению, вести в таких насаждениях особое выборочное хозяйство, приближающееся к группо-выборочному. Рубить деревья там, где появляется подрост и лишь с того момента, когда он начинает явно страдать от угнетения материнским пологом. Отличаться от правильного групповыборочного такое хозяйство будет своею неправильностью, нерегулированностью к определенному возрасту и к определенным площадям. Здесь не человек пролагает и указывает пути для природы, а природа человеку, который должен следовать лишь за нею по пятам.

§ 29. Южнее естественных пределов распространения сосновых песчаных боров на песках природно произрастают групповые насаждения („гайки") из березы, осины, дуба (низов. Днепра), серебристого тополя („белолист." сев.-вост. Кавказа, по Нарынским же пескам особый вид Populs hibrida—Bachofeni—„терék"). Местами из речных пойм заходят отдельные или группами осокори. Значительным распространением по южным аренам пользуются у нас красная шелюга (Salix acutifolia), во многих случаях разводимая. По Прикаспийской низменности на барханных песках природно растет другая, серая, шелюга (Salix caspica), тоже удобно разводимая и ценная. По понижениостям, котловинам, на незаливных речными разливами песках всюду попадаются заросли чилика (Salix repens rosmarinifolia). Кроме того по пескам обыкновенно растет ракитник или зиноватъ (Cytisus biflorus разности ruthenicus севернее—Киев и пр.—и borysthenicus южнее—Алешки и пр.). По прикаспийским пескам попадается выходец из туркестанских джангылов, джузгун (Calligonum aphyllum), кустарниковая полынь (Artemisia arenaria—несколько разновидностей) и проч. По песчаным мергелистым низинным местам встречаются групповые заросли лоха (Elaeagnus angustifolia), а по солонцеватым—заросли тамарисков, цветущих после распускания (Tamarix paniculata Pallasii и друг.) и цветущих обильно весной до распускания (розовые кусты бисерника—Tamarix laxa, tetrandra и проч.).

§ 30. Прикаспийские песчаные заросли лоха (джидды), тамарисков и джузгуна являются предшественниками совершенно особых лесных образований—средне-азиатских „джангылов", которые представляют собою очень изреженные насаждения ксерофитных кустарников и полудеревьев с незначительною, б. ч. сильно редуцированною, листвою и часто мясистою (суккулентною) тканью молодых растущих частей. Эти своеобразные „лесные" редины состоят преимущественно из растений совсем других семейств, чем из каких образуются наши обычные леса. Здесь нет ни хвойных пород, ни сережковых, ни плюсконосных. Преобладающим семейством является семейство маревых (Chenopodiaceae), затем гречишных (Polygonaceae, к которому принадлежит и выше упомянутый джузгун). Все породы крайне светолюбивы и ажурны (дают

мало тени). Древесина их очень твердая и высокотеплотворная. Во главе стоят известные саксаулы (Haloxylon Ammodendron), выростающие нередко деревьями до 2—3 и более саженей высоты с относительно довольно толстыми бороздчатыми стволами. Мнение об их крайне медленном росте ошибочно, оно основано на свойстве Chenopodiaceae отлагать древесину мелкими слоями, отграниченными более крупными сосудами, вследствие чего получаются концентрические ложные годичные слои. Каждый годичный слой состоит из нескольких таких ложных слоев. Между куртинами джангылов имеется негустой травяной покров, растущий только с поздней осени до весны, частью до лета, потом почти совершенно засыхающий. Очевидно, что здесь борьба деревянистых растений с травянистыми идет уже совсем в другой области, чем в наших лесах: не в области конкурренции на свет, а в области конкурренции на почвенно-грунтовую влагу. Кустарники джангылов перехватывают уходящую вглубь песка влагу своими более длинными, более мощными корнями.

§ 31. Жизнь наших южных пустынных песков своеобразна. Она не укладывается в наши обычные понимания жизни лесов. Образования эти большею частью новейшие континентальные, не приуроченные к долинам рек или к окраинам моренных отложений, как большею частью пески наших лесных и степных областей. Они образовались из древних бессточных басейнов (Арало-Каспия) вследствие их позднейшего развевания сухими пустынными ветрами. От этого мелкозем из них вынесен (выдут) и песок (преимущественно кварцевый светло-желтый), лишенный связи, очень легко снова и снова передувается, переносится и отлагается в виде гряд и лунок „барханов", перестраивающихся каждый раз при изменении направления ветра. Лишенные растительности или снабженные лишь скудною б. ч. растопыристою растительностью сильно разростающихся однолетников (камбаков) и размножающихся при помощи корневых отпрысков, корневищ и отводков многолетних трав и кустарников, задерживающих в себе более крупные наносы песка, эти барханы, как выше было сказано (§ 20), содержат влажность и некоторый запас пресных грунтовых вод. Приносимые с пылью и осадками соли, попадая в песок, скоро из него выносятся водою, имеющею в песке всегда некоторый определенный сток или к какому либо внутреннему бассейну в пределах данной арены или же за ее пределы. В местах сбора последних остатков стекающих грунтовых вод, конечно, образуется или соленое озеро или солончак. Такие озера и солончаки обычно встречаются внутри арен или по их окраинам (напр. обширные соленосные „Хаки" по западной окраине Нарынских песков). Если же где либо скопляется вода не окончательным стоком, а имеет лишь временную задержку, при чем часть ее уходит дальше, унося соли, то в таких местах образуются даже более или менее пресные озера и богатые карбонатные (на отлагающемся мергеле) луговины.

§ 32. Чем пустыннее море барханов, тем оно более благоприятно для накопления в песке влаги и грунтовых вод. А так как более или менее пресная влага, пресная вода, в пустыне является самым главным источником жизни, то становится парадоксальным: мертвая песчаная пустыня наиболее богата необходимыми для органической жизни условиями. Отчего же это происходит? Почему живые эпигены (нарождения) не спешат воспользоваться открытыми для них богатыми условиями эпигенемы (среды нарождения)? Причиною этого—сухие пустынные ветры, не дающие песчаному морю успокоиться, раз оно приведено в подвижное состояние. Однако это не совсем так. Не один только ветер образует подвижные пески или, вернее сказать, один только ветер не может вызвать образование и поддержать подвижные

пески. Есть еще другая причина. Это скотосбой—сбивание нарождающегося растительного покрова и разбивание слегающегося песка пасущимися животными. [1]) Если летучие подвижные пески оставить в покое, устранить хождение и пастьбу по ним травоядных животных, то, как показали опыты в Нарынском лесничестве Астраханской губ., такие пески мало по малу покрываются растительностью, затем выравниваются, запыляются и превращаются в злаковые степи (песчаного типцековыльника—§ 27—более южного типа, вероятно, с большею примесью полыней и прочих серых опушенных двудольных) или же (южнее) в степи белополынье (господство белой полыни—Artemisia incana).

§ 33. Такая демутация песчаных пространств происходит следующим образом. Зимою воздух менее сух, выпадают дожди, иногда снег; увлажненный песок подмерзает, перестает передвигаться. Семена яровых однолетников, находящиеся в переносившемся песке, за зиму подвергаются естественной стратификации. Весною оттаивающий песок несколько уплотняется и связывается хотя и малым коллоидальным налетом, обволакивающим песчинки. При этом начинают появляться всходы яровых однолетников преимущественно из маревых (виды камбаков—Salsola crassifolia, Chorispermum, кумарчик—Agriophyllum и др.). Они быстро ростут не менее вширь, чем вверх, как бы спеша скорее защитить почву своими густыми ветвями. На гребнях гряд и барханов это им не удается, ибо становящийся более сухим ветер пересушивает эти гребни и начинает с них срывать песчинки, но по более ровным и пониженным местам часть камбаков и кумарчика уцелевает и упорно держится своими широко разбежистыми и углубляющимися корнями. Часть их засыпается, у других обнажаются длинные приповерхностные корни, местами, как паутина, сплетенные над оставшимся не сдутым слоем песка. Полузасыпанные кусты, прорастая сквозь насыпку, еще больше кустятся, разростаясь вширь. При таком состоянии песчаного поля (арены) достаточно д же слабого попаса, чтобы быстро разрыхлить слегка склеившуюся, слипшуюся весною поверхность песка и этим уничтожить его собственное сопротивление новому раздуванию и чтобы порвать только что упомянутое сплетение („паутину“ обнаженных корней камбаков и кумарчика). Тогда победа ветра обеспечена. Он быстро разметает старые, прошлогодние барханы и начинает опять их бесконечную перестройку, пересыпку. Без попаса же деятельность ветра сильно парализуется и песок во многих местах остается не передутым и покрытым шарами разросшихся растений и паутиной их приповерхностных обнаженных корней. Этого достаточно, чтобы осенью на таких местах появились более или манее обильные всходы разных озимых трав—костров-дырсы (Bromus tectorum и др.). местами дикой ржи (Secale fragile) и проч. Появляются также обильные всходы от легко наносимых ветром семян полыней (Artemisia arenaria, Art. incana) и других многолетних трав. Начинается более и более значительное закрепление песка. Вершины барханов еще долго как бы дымят при сильных ветрах, срывающих с них песок. Этот песок падает на более густо зарастающие пониженные места, и таким образом происходит нивеллировка барханов—сглаживание бугристости арены, все более и более зарастающей многолетним покровом. Когда арена становится значительно выровненною и зарощенною, „барханы“ превращаются в „кунгур“ (заросшую слегка волнистую степь).

---

[1]) В статье «Ергеня» (Труды Бюро прикл. Ботан. за 1905 г. стр. 1143) это явление названо скотобоем или пасторальной дигрессией. Правильнее назвать его скотосбоем или пасквальною дигрессией.

§ 34. При такой демутации покрова арены происходят глубокие изменения в состоянии водного режима. Каждое растение сосет из песка доступную его корням воду. Чем больше становится живых растений, тем больше они высасывают влаги, тем меньше остается ее в песке, тем меньше проходит ее на пополнение расхода грунтовых вод. В результате заростания барханов и превращения их в кунгур происходит иссякание близких к поверхности пресных грунтовых вод. От этого сгущающаяся растительность становится менее рослою, раньше выгорающею, более серою, опушенною и ароматною (полынник)—более ксерофитною, менее производительною. На ветки и листья этого растительного покрова оседает пыль, приносимая ветрами из других мест, где происходит раздувание и передувание почв и обнажений. Эта мелкая, преимущественно лессовая, карбонатная, частью солонцеватая (с солончаков, с такыров) пыль затем примывается дождями, попадает на поверхность песка. Благодаря вмыванию и деятельности землероев, она затем постепенно перемешивается с песком в его верхних слоях. Таким образом на песке мало по малу образуется слой более влагоемкой (более глинистой) почвы. Промачивание песка водою осадков становится не сплошным (не хватает влаги), промывание прекращается, начинается накопление солей.

§ 35. Так происходит на песках, лишенных древесной и значительной кустарниковой растительности. В случае же наличности такой растительности общий характер демутации изменяется мало. В котловинах между барханами, особенно в более влажных и пресных (§ 31), от легко налетающих семян видов Salix, местами Tamarix, Populus (§ 29) появляется иногда густая щетина всходов. Часть этих всходов гибнет от засыпания новыми наносами песка. Если же арена достаточно защищена от попаса, то часть всходов уцелевает и быстро трогается в рост. Уже достаточно выросшие кусты могут затем подвергаться засыпанию (при наличности умеренного попаса). Они легко прорастают сквозь засыпку; их густые ветви задерживают новые дозы несомого песка, сквозь которые опять прорастают. При этом засыпанные ветви ив (Salix), тамарисков, джузгунов (которые тоже местами появляются) пускают обильные придаточные корни, еще сильнее скрепляющие нарастающий песчаный бугор. Бугры эти растут, а с ними растут и поднимаются на их вершины прорастающие кустарники. И кажется, что кустарники поселяются преимущественно по буграм. Но это не верно. Они появляются по более увлажненным котловинам, а на буграх оказываются уже позже, когда котловины засыпаются и вместо них образуются собираемые самими кустами под собою и внутри себя бугры. При продолжающемся не слишком сильном выпасе образуются бугристые пески с группами кустарниковых ив, тамарисков, джузгунов и куртинами тереков (Populus hibrida и др.), лохов (Elaeangus) и даже кое-где черной ольхи (уроч Кандагач). В таком виде оказались более северные урочища Нарынских песков, когда лесное ведомство обратило на них внимание и, принявши, что наличные куртины деревьев и кустов по полувыбитым полуподвижным пескам близ Ханской Ставки представляют печальные остатки от бывших здесь ранее лесов, решило восстановить эти воображаемые леса. Было учреждено Нарынское лесничество, потом еще другое лесничество, наконец была учреждена даже и лесная школа (в Ханской Ставке) для получения техников по закреплению и облесению огромных беспрерывно увеличивающихся пространств Астраханских, Уральских, Ачикулакских и Терских песков (Прикаспийский район Европейской России).

§ 36. Конечно, с учреждением лесничеств попас по включенным в лесные дачи пескам был строго запрещен, и было приступлено к облесению песков. Были устроены питомники. Из Самары (а может быть

и из Архангельска?!) присылались семена сосны, из других мест семена белой акации и т. д. Однако скоро оказалось, что белая акация сильно страдает в Нарыне от морозов, а сосна очень плохо принимается (о том, что она—порода симбиотрофная, нуждающаяся в сожительстве ее корней с грибницею—микоридзою—повидимому, и не думали). Удалось завести сосну лишь в двух сыроватых котловинках. Прирост вначале был чрезвычайно сильный, но очень скоро упал, и сосны стали вымирать. Тогда стали сеять ольху, лох, терек и джузгун. Сеянцы высаживали на обработанный песок, завели посадку черенками и хлыстами красной шелюги, потом стали пользоваться и местною серою шелюгою (§ 29). Очень много посадок погибало, кое-что и сохранялось. Но больше всего сеяла и размножала (тополи отчасти корневыми отпрысками) сама природа. И вот, скоро песок оказался закрепленным; правда—не столько „лесом", сколько разросшимся травяным покровом. Но потом что-то произошло нехорошее. Стала исчезать грунтовая вода, высохли бывшие кое-где пресные озера; по котловинам не стало заметно нового самосева древесных и кустарниковых пород, а куртины тереков, самые лучшие куртины, сильно разросшиеся корневымы отпрысками, стали засыхат . Сохнуть стали и шелюга, и джузгун, и лохи, и все прочее. Казалось, что это происходит от задернения. Конечно, и задержание тоже причиняло деревьям и кустарникам свою долю вреда и не только испарением влаги, ибо травяная, особенно злаковая, дернина вредна для деревьев и кустарников вообще, даже и при достатке почвенной влаги. Но главный вред, главная беда заключалась в уходе грунтовых вод. Лес еще не стал лесом, а почва под ним уже пересохла! Очевидно стало, что при таком хозяйстве все древесные и большинство кустарниковых насаждений должны погибнуть—высохнуть от недостатка почвенно-грунтовой влаги, а бугринская арена начнет мало-по-малу превращаться в песчаную степь, в кунгур.

§ 37. Увлеклись и переусердствовали! Никогда на Нарынских песках леса не было, а были только небольшие куртины тереков, шелюги, лохов, джузгуна, росшие по полусбитым пескам—полуоголенным, полуподвижным. Благодаря некоторому скотосбою, на этих песках установилось некоторое состояние уравновешенности накопления воды в местах сбитых и потребления ее в местах произростания древесных и кустарниковых куртин. И чтобы оживить засыхающие тереки, шелюгу и прочее, необходимо снова разбить арену, превратить ее частично в голый песок. А как же, можно подумать, было первобытно до размножения в Нарыне номадов—киргизов или других? Да вероятно, так оно и было. Не было стад прирученных животных, но были табуны диких и эти табуны производили естественную пасквальную дигрессию, естественный скотосбой, необходимый для накопления в песках достаточного количества влаги. Имея это в виду, мы должны выработать и соответственную культуру—не пересушивать песков превращением их в кунгур, ибо пески в определенном состоянии, а тем более в пустыне, ценнее малоплодного, скоро выгорающего или заростающего только полынями кунгура. В песках мы находим и необходимую для человека и скота пресную воду, которая среди кунгура попадается и редко и глубоко. На песках и по их окраинам мы имеем невыгорающую летом зеленую растительность не только деревьев и кустарников, но и ценных злаков, каковы песчаный овес (Elimus arenarius giganteus, а на западе El. ar. sabulosus), еще более ценный песчаный житняк (Agropyrum sibiricum desertorum) и проч., а по пониженностям—мягкие луговины из Atropis convoluta. На песках мы можем также иметь, правда ограниченные, насаждения выше названных древесных и кустарниковых пород и даже некоторые садовые фруктовые деревья и кустарники до виноградной лозы включительно.

§ 38. Изложенное только что о древесных и кустарниковых насаждениях на песках полупустыни относится, как сказано, к северной части Нарынских песков. Если отсюда двигаться на юг, то древесные насаждения скоро совсем исчезают, следом за ними исчезают ивы (Salix caspica, Salix rosmarinifolia), лох и прочие кустарники. По приморским пескам еще растет кое-где низкорослая заманиха (Nitraria Schoeberi)—преимущественно по солонцеватым песчаным окраинам. Она с Peganum Harmala образует невысокие задерживающие песок и пыль холмики-кочки. По сторонам Астраханской железной дороги в южной ее части имеются искусственные защитные против засыпания дороги песком насаждения, в которых лучше всего разрослись средне-азиатские каллигонумы (Calligonum arboreum, Call. Caput medusae и др.), очень ажурные безлистные кусты и небольшие деревца с оригинальными сетчато-крылатыми красноватыми, желтоватыми или беловатыми плодами, а в апреле с множеством мелких белых гречишных цветков, издающих приятный аромат, напоминающий запах цветущих полей гречихи. Здесь культивировано много разных преимущественно средне-азиатских, туркестанских, пород, но не достает главной—саксаула. По более влажным местам растут тамариски, которые по таким местам кое-где идут на юг до моря (по окраинам ильменей—лиманов) и далее на пески Ачикулака и Терской области. Здесь богатство природно-растущих кустарников снова увеличивается. Появляются серая шелюга, кустарниковая полынь (Artemisia arenaria); далее низкорослыми группами попадается серебристый тополь (Populus alba), называемый „белолистом". Наконец, на песках Терской области, с приближением к разливам реки Терека, и дальше, богатство деревянистых видов еще более возрастает. Здесь далее от моря были некогда обширные заросли скумпии (Rhus Cotinus). Целое лесничество было, промышлявшее главным образом этим очень ценным дубильным кустарником. Здесь растет особая песчаная форма его, почти идентичная с горно-известковою, растущею также в Бессарабии, в Крыму и в Кавказских горах. Добавим к этому, что Rhus Cotinus в Алтагирской искусственно разводившейся даче Бердянского лесничества на сухой песчаной почве по возвышенности правого бока Молочного лимана, сохранялся лучше всех прочих древесных и кустарниковых пород из разводившихся там.

§ 39. Переходя к среднеазиатским джангылам, в царство саксаулов, каллигонумов, деревенистых кураев (Salsola), песчаной акации и прочих, напомним (§ 30), что их своеобразные „леса" представляют лишь редину разбросанных кустов, невысоких деревцов, редко где сходящихся в более скученные группы. Они очень светопроницаемы и почва между ними с конца осени до половины весны поростает скудною травянистою растительностью, к лету выгорающею. Старые саксаульные „леса" представляют более или менее обширные площади, мало оживленные, нередко состоящие из засохших кустов-деревьев („саксаульные кладбища") без молодого подроста, при полном отсутствии попаса. Искусственные насаждения из представителей таких джангылов, образованные по сторонам Закаспийской железной дороги, вначале, по рыхлому песку, росли хорошо, а затем, по мере закрепления почвы, стали сильно изреживаться и засыхать. Свое прямое назначение—защиту дороги от песчаных заносов—они выполнили. По окраинам защитных пространств, где пасется скот и песок является более разрыхленным, они возобновляются, зеленеют, а внутри этих пространств царит смерть. Очевидно, что и здесь, как и в природных джангылах, мы видим проявление того-же, что удалось установить для Нарынских песков, именно, что жизнь, возрождение, возобновление джангылов связаны с скотосбоем, разбиванием и перевеванием (выносом накопляющейся пыли) арены. Без этого же, вследствие истощения

почвенно-грунтовой влаги, им грозит смерть. Саксаульные „кладбища“ внутри „больших саксаульных лесов“ могут сохраняться многие годы, может быть, даже столетиями, как вследствие сухости воздуха и почвы, неблагоприятных для истлевания, так и вследствие большой прочности саксауловой древесины. Для превращения саксаульного кладбища в молодое свежее насаждение необходимо разбить почву, превратить ее в обнаженный и поэтому подвижный и увлажненный песок.

§ 40. Таковы условия жизни и возобновления растительного покрова припустынных и пустынных арен. Они появляются не сразу. Мы здесь посильно старались дать картину изменения условий водного режима и форм растительного покрова песков на протяжении лесной, лесостепной, степной и пустынной областей. К сказанному добавим, что, так как у нас, на юге Европейской России, существует две области сухих степей: восточная—Прикаспийская (большая)—и западная—Причерноморская (меньшая—северозапад. ч. Крыма, западная часть континентальной части бывшей Таврической губ. и северное побережье Черного моря в Херсонщине и Бессарабии), то и континентальные песчаные образования в виде ряда обширных Алешковских арен по левобережному низовью Днепра и Днепровского лимана и менее обширных арен в пределах бассейна р. Молочной (и ее лимана-озера), нижнего Буга и морского побережья, представляют условия водного режима и растительного покрова несколько приближающиеся к таковым условиям песчаных пространств сухих степей юго-востока. Здесь также количество выпадающей влаги недостаточно для произрастания сплошных лесных или даже крупно-кустарниковых насаждений. Первобытный покров здесь был песчаный типце-ковыльник (§ 27) по холмисто-волнистой поверхности, вероятно, полузарощенных и полусбойных арен. Но вместо групп тереков здесь росли гайки из березы [1], осины и дуба, вместо серой прикаспийской шелюги здесь обитала местами обычная красная шелюга (§ 29), росло много зиновати (Cytisus biflorus borysthenicus Pacz), по котловинкам—чилик, серебристый тополь кустами и серый тальник (Salix cinerea), местами группы черной ольхи. Повидимому, здесь недостаток влаги не столь велик, как в песках Нарынских, и указанные групповые насаждения из древесных и кустарниковых пород могли существовать и при меньшей выбитости арены, чем какая необходима для благоденствия таких насаждений на Нарынских песках. Но и здесь мы не имеем основания считать песчаные пространства пригодными для устойчивого сплошного зарощения густыми кустарниковыми насаждениями, а тем более древесными. Они могут обладать только куртиночным характером, правда, в виде более заметных гайков, особенно приуроченных к пониженностям (Буркуты и проч.), но все-таки безусловно ограниченных размеров. Чем более выбита и обнажена между ними поверхность арены, тем, очевидно, лучше условия существования таких гайков, но для их природного семенного возобновления, конечно, необходимо, чтобы местами образовались более защищенные против выпаса и сбивания богатые влагою пониженности.

§ 41. Более своеобразные условия водного режима представляют приморские береговые пески, в которых отсутствуют водоупорный прослоек выше морского уровня. Под такими песками, распространенными по морским косам, островам, пересыпям, находится грунтовая вода разного происхождения и разных качеств. Нижний горизонт

---

[1]) Н. К. Пачоский полагает, что по пескам юга России от низовьев р. Буга и далее на восток в Азию распространена не обыкновенная северная бородавчатая или пушистая береза, а особая киргизская береза—Betula Kirghisorum Sawicz? (вопрос Пачоского). („По пескам Днепровского уезда“ Херсон 1919 г.)

линиями на полосные участки второго разряда. Более широкие полосные участки оставались не облесяемыми, а между ними менее широкие (кажется, саженей в 10—20) были закультивировываемы преимущественно красною шелюгою и осокорем (Populus nigra [1])

Через некоторое время, когда выросли шелюгово - осокоревые полосы, во многих местах оказалось, что большая часть песка с интервальных промежутков вынесена, сдута и нанесена в расположенные к западу от них полосы. В этих полосах с восточных краев образуются песчаные наносные валы с отходящими от них на запад хвостами,-переметами. Эти валы и хвосты в пределах полос пронизываются проростающими стеблями шелюги и осокоря и ими закрепляются. Очищенные же от большей части песка интервалы представляют несколько „ожерствелую“, уплотненную и скрепленную коллоидальными веществами, почву, которую однако можно разрыхлить и начать снова обрабатывать. На такой возвращенной почве сеют люцерну, садят сады и виноградники. Грунтовые воды от этого понижаются, но, вероятно, центральная некультивируемая часть арены их отчасти восполняет.

Мне пришлось быть в Ачикулаке позднею осенью 1916 г. Виноград был уже давно собран и выдавлен. Вино закончило свое брожение; погребов еще не было построено, продажа вина была воспрещена; вина некуда было деть. Им угощали всех в волю. То было великолепное „каберне“!

§ 45. Если сопоставить все изложенное в этой главе, то природа песчаных пространств и их значение выступят довольно определенно. Везде видна их влагонакопительная роль. На сухом и жарком юге она наличиа лишь при более или менее разбитом состоянии арен; но здесь некоторая разбитость (полусбоя) была им присуща, повидимому, первобытно, до размножения человека. С этою полуразбитостью, очевидно, связано образование особой растительности пустынных арен, выработавшей тип зарослей джангылов (ксерофитное куртиночное или рассеянное редколесье). К этому типу, вероятно, приближаются калифорнийские месквиты (рединные насаждения из Prosopis juliflora). Полное прекращение выпаса ведет к задернению такого полусбоя, затем к его выравниванию, запылению и превращению в песчаную степь и в кунгур, на которых пресная грунтовая вода иссякает древесно-кустарниковая растительность исчезает, теряя способность своего возобновления и засыхая. Сплошного зарощения древесно-кустарниковою растительностью песчаные пространства не только пустынь или полупустынь, но даже и зоны южных черноземных (каштановых, степей не не выносят, и здесь настоящих сплошных лесов никогда и не было. Только с средней полосы черноземных степей, по линии крайных южных природных боров (южная окраина Волыни, Чигирин, низовье Тясмина, Павлоград, Славянск, по верхнему Дону, юг Самарского уезда, Бузулук) возможно произростание на песках еще сплошного леса. Далее же к югу за этою линией надо, чтобы водосборная песчаная площадь была больше площади древесных насаждений. Понятно, что и здесь обнаженный песок должен накоплять воды больше, чем зарощенный. Значит, при содержании поверхности полян в более или менее выбитом состоянии, процент облесенной площади может быть больший, чем при зарощенном, задернелом состоянии полян.

---

[1]) Местными лесоводами выработан здесь совсем особый метод культуры —не посадкою черенков или запашкою хлыстов, при каковой посадке здесь обыкновенно материал выдувается, а устилкою. Хлысты шелюги прямо настилаются на голый песок и пришпиливаются большею частью осокоревыми шпильками-черенками. Такая настилка скоро заносится песком, и сквозь образовавшийся песчаный нанос хлысты шелюги и шпильки осокоря дают побеги.

§ 46. К северу и западу от зоны сухих степей, с увеличением влажности климата, с сгущением растительных покровов, слабеет и исчезает нивеллирующее поверхность арен действие ветров, равно как и запыление их приносимою из других местностей пылью. Здесь перехода бараханов в кунгур не наблюдается. Напротив, местами находятся хорошо сохранившиеся типичные пустынные барханы среди сплошных боровых лесов (Тутковский), свидетельствующие о том, что пустынные ландшафты в былое время простирались дальше за их нынешние пределы и что перемена в климате произошла, повидимому, довольно быстрая и резкая, допустившая зарощение барханов без их предварительного сглаживания и запыления.

Приносимые же в наше время речные и береговые морские пески действием ветра громоздятся в более или менее крупные ряды дюн, постепенно нарастающих и надвигающихся в направлении от берегов внутрь суши. Такие дюны достигают местами громадных размеров, обрамляя собою берега. Они задерживают поверхностно-сточные воды, которые скопляются перед береговыми аренами, образуя подпертые водоемы и болота; подпирающая их окраина арены заиловывается сносимым стекающими водами илом и становится поэтому маловодопроницаемою. Так образуются лагуны и болота вблизи морских берегов или речных пойм, находящиеся на более приподнятом положении (напр., на вторых террасах и выше). Облесенность таких песков имеет громадное значение, а их обезлесение приносит большие бедствия, как вследствие засыпания песком культурных земель и селений, так и вследствие развития и разростания прибрежных болот.

§ 47. Только в таких случаях, когда пески залегают на хорошо дренированной возвышенности, в них не происходит накопления близких от поверхности грунтовых вод, и тогда общий доступный для растений запас воды в них становится, особенно при зарощенном состоянии их, очень малым и растительность начинает рано страдать от недостатка влаги. Поэтому зарощенные глубокие дренированные пески представляются очень сухими (например, на Ергенях вне уровней источников, на западном берегу Молочного озера—Алтагир, в Приволжских борах против Самарской Луки и т. д.). Но это бывает сравнительно редко, так как обширные песчаные пространства, являясь новейшими образованиями от водных разливов и наносов, располагаются обыкновенно по равнинным пониженным местам. От этого они обладают обыкновенно близким уровнем воды, который, после уничтожения покрывавшего песок леса, еще больше приближается и выступает на поверхность, вызывая заболачивание (Ланды. Полесья...)

§ 48. Впрочем есть еще одно обстоятельство, способствующее образованию близкой к поверхности верховодки в песках. Это явление может быть названо ожерствлением. Ожерствление заключается в следующем. Глубоко промоченная почва начинает высыхать. Высыхание почвы, лишенной растительности (понижение влажности промоченной почвы ниже предела ее абсолютной влагоемкости) происходит исключительно вследствие испарения влаги с поверхности. Высыхание почвы покрытой растительностью происходит также (и б. ч. в более сильной степени) от десукции (корневого высасывания), которая с глубиною постепенно (а иногда и довольно быстро) сокращается. В том и другом случае верхние горизонты почвы становятся скоро сухими и из более глубоких горизонтов начинается передвижение влаги вверх к пересохшим горизонтам. Вблизи уровня грунтовых вод такое передвижение происходит более обильное, вследствие сил капилярности, в случае же отдаленности грунтовых вод и законченности просачивания гравитационной воды, передвижение воды вверх, в пересушенные горизонты, происходит вследствие пленочной передачи—более медленное. С восходящею во-

дою передвигаются и те растворенные в ней вещества, которые образовались вследствие перехода в раствор некоторых заключающихся в подпочве и почве способных к такому переходу коллоидальных (клееобразных) и кристаллических веществ, главным образом окислов железа, глинозема, некоторых перегнойных веществ, углекислой извести и проч. Передвижение вверх влаги с растворами происходит беспрепятственно при грунте однородном; если грунт к поверхности постепенно делается более мелкоземистым, то такое передвижение усиливается, если же над более мелкоземистым горизонтом лежит пересохшая более грубая, крупнозернистая порода (песок), то, дойдя до поверхности мелкоземистой породы, пленочное (и капиллярное) передвижение вверх почти прекращается. Отсюда влага может испаряться через пересохший песок очень медленно. При наличности же растительного покрова, корни которого достигают поверхности находящейся под песком более мелкозернистой породы, вследствие десукции, влага потребляется из верхнего слоя этой породы гораздо быстрее. Пресную воду корни высасывают, а содержимые в ней псевдорастворы коллоидов и избытки растворов кристаллоидов корнями не всасываются. Эти вещества скопляются в верхней части мелкоземистого грунта (или почвы) в постепенно увеличивающемся количестве. При этом большая часть золей (клееобразных веществ в состоянии способности к растворению) переходят в нерастворимые гели, а растворимая кислая углекислая известь, теряя часть угольной кислоты и превращаясь в углекислую известь, тоже становится почти нерастворимою. Таким образом верхний горизонт мелкоземистой породы мало-по-малу цементируется. Его поры заполняются гелями коллоидов или же углекислою известью. Порода становится твердою и водоупорною. Образуется жерства, на поверхности которой задерживается просачивающаяся сверху вода, и появляется верховодка. Таким образом жерствеет занесенная песком почва под наносною ареною (§§ 43, 44), превращаясь в водоупорную породу.

Итак, и лес и песок задерживают выпадающую воду осадков от поверхностного стока, но тогда как лес ее испаряет, возвращая атмосфере, песок ее поглощает в себя, накопляя увеличенные запасы пресных грунтовых вод.

Заключение.

I.

Вследствие сохранения стеблевого высотного прироста своих главных компонентов (деревьев), лесная растительность является более мощною, чем травянистая растительность лугов, степей и проч.; и в благоприятных условиях достатка, доступности и приемлемости почвенно-грунтовой влажности, при достаточных температурных условиях вегетационного периода, первобытно, до вмешательства человека, леса были всегда победителями в борьбе за площадь, за территорию. Поэтому первобытно все лучшие места на земле были заняты лесами. При переходе в сухие континентальные местности, сплошные леса прекращались, повидимому, обыкновенно там, где средняя годовая сумма испаряемости возрастала до величины средней суммы осадков. Равенство этих двух величин может считаться гранью между влажным (лесным) и сухим (степным) климатами. За пределами такой линии в направлении преобладания испаряемости массивные леса сокращались, приурочиваясь к местам повышенного пресного увлажнения и ослабленной испаряемости (нагорные, водораздельные леса и долинные Gallerienwälder, перелески по оврагам, гайки и проч.). Холодная почва замедляет десукцию (сосание воды из почвы), поэтому „тайга“ т. е. северные преимущественно хвойные леса, по своему составу ксеро-

фильны. Солоноватая влага становится для галофобной растительности лесов неприемлемою. Вследствие этого в сухих континентальных странах встречаются также почвы физически-влажные, но физиологически-сухие (солонцеватые), не пригодные для леса.

Усиленное испарение лесами влаги (задерживающейся на надземных частях—листьях, ветвях, стволах—и высасываемой из почвы-грунта), происходящее за счет стока, и возврат ее воздушным течениям (б. ч. проносящим ее далее вглубь континента) создают сильную дренирующую роль лесов. Поэтому в влажном климате сплошные вырубки леса и лесные пожары на равнинах вызывают явления заболачивания, а на северной окраине лесной области—надвигания безлесной тундры. В местностях же рельефных, особенно в горах, лес так сильно влияет сокращающим образом на вредный (разрушительный) поверхностный сток не проникающих в почву вод и усиливающим образом на конденсацию водяных паров, что здесь роль леса становится другою: несмотря на усиленную десукцию почвы-грунта, лес увеличивает образование в горах горных грунтовых вод (Felswasser), следовательно, ослабляя горные разливы („сели"), лес увеличивает дебет горных источников, горных рек и богатство артезианских вод, используемых зачастую далеко за пределами их горного питания.

В общем, лес сушит равнины и увлажняет горы. В местностях с снежными и метелистыми зимами, особенно в наших степях, наветренные (преимущ. северо-восточные, затем восточные, северные и наконец западные относительно лесного массива) лесные опушки вызывают скопления в них нередко весьма значительных снежных наносов с прилегающих открытых площадей. Так же действуют искусственные лесные снегосборные полосы при их достаточной ширине и гущине. Собирая в себе значительные снежные скопления, лесные опушки и полосы в степях, конечно, этим улучшают условия своего существования, вследствие увеличенного увлажнения и промывания почвы-грунта. Кроме того, расположенные выше крутых склонов к долинам, выше оврагов и балок, они задерживают в себе и около себя снег, который без них бесполезно сносился бы в долины, овраги и балки, и заставляют снеговую воду проникать в почву-грунт; но на широкой совершенно равнинной степи полевые или степные участки, окруженные снегосборными полосами, вследствие поглощения сдуваемого с них снега этими снегосборными полосами, сохраняют менее мощный снежный покров и менее значительный запас снеговых вод, чем без такой защиты. Только около самих опушек (больше по заветренным сторонам) задерживается некоторое увеличенное количество снега и происходит запоздалое (от более медленного растаивания) увеличенное промачивание. В сильную же засуху от опушек заходящими от них обильными древесными корнями прилегающая окраина поля сильно высушивается; это вызывает неполный налив зерна, а иногда и выгорание растительности близ опушек. К этому следует добавить, что обрамленность опушками полей увеличивает амплитуду колебаний температуры, усиливает заморозки. Снегосборные опушки более полезны в более рельефной местности, в которой без таких опушек снег сдувается в овраги, балки и другие пониженные места, где его влага менее полезна (или даже вредна), чем на местах более возвышенных. В общем и с этой, и с разных других сторон выходит, что лесной растительности более свойственны места рельефные, склоны, овраги и т. под., чем места равнинные, на которых обыкновенно лес и растет менее успешно. Сохранение леса на равнинных поверхностях полезно только в случае избытка влаги и невозможности или недоступности коренного дренажа гидротехническими способами. Здесь лес является мощным осушителем.

Сокращая сток вод, особенно вод разливов, и усиленно испаряя задерживаемую воду обратно в атмосферу, леса, расположенные по пути проникания вглубь континентов влагоносных воздушных течений, должны обословливать принос вглубь континентов более влажного воздуха и больших количеств осадков. В этом отношении сокращение лесистости Пруссии, Польши, Латвии, Белоруссии и северной части Украины должно вызывать уменьшение влажности воздуха и сокращение осадков (особ. летних) в степях России [1]).

II.

Песок (песчаные почвы) также, как и лес, неблагоприятен для поверхностного стока вод. Благодаря слабой водоудерживающей силе (малой удельной поверхности частиц, низкой влагоемкости), гораздо большая часть воды осадков в песке проникает вглубь. От этого под песками (не считая россыпей щебня, гальки и проч.) скопляется наибольшее количество грунтовых вод. Этому благоприятствует также слабая капиллярность песка и его обычная бедность зольными питательными веществами, обусловливающая развитие менее мощной, менее энергично десугирующей почву-грунт растительности. Поэтому пески на равнине обыкновенно являются выдающимися накопителями грунтовых вод. Вследствие незначительности содержания коллоидальных веществ и слабого поверхностного притяжения частиц, пески обладают очень слабою способностью задерживать в себе солевые вещества, которые из них легко и скоро вымываются. Таким образом пески обыкновенно являются бедными, тощими почвами. По направлению к сухим пустынным материковым центрам промываемость песков понижается и их химическое бесплодие становится менее подавляющим, они становятся более богатыми, но все-таки и здесь их промытость бывает большая, чем промытость почв более влагоемких. Поэтому наиболее пресная вода в степях и пустынях находится под песками.

Благодаря таким свойствам песчаных площадей (арен), вызываются существенные изменения в характере природного растительного покрова. По обширным равнинным аренам крупные болота вообще и моховые в частности проникают наиболее далеко из влажных лесных областей к их более сухим окраинам, к линии равенства осадков и испаряемости (болотистые „полесья“), а лесные массивы по обширным аренам (зандра, флювио-гласиальным и друг.) проникают наиболее глубоко в сухую область черноземных степей, в которой испаряемость уже превышает осадки (языки лесных почв в бассейнах Цны, Суры и др.). Однако, с увеличением сухости климата, и здесь начинает ощущаться недостаток влаги. Лес сильно дифференцирует, лучшие насаждения приурочиваются к более влажным пониженностям, а на сухих песчаных буграх остается низкорослый изреженный „пристепный сосняк“, крайне трудно возобновляющийся. Еще далее лес сосредоточивается лишь по упомянутым пониженностям, а между ними господствует песчаный ковыльник. Лесной массив распадается на мелкие перелески („гайки“). По линии Бердичев, Таращa, Чигирин, Павлоград, Славянск, Саратов, Бузулук (карта Танфильева) проходит предел естественного распространения сосны (появляющейся южнее только в горах). Южнее этой линии перелески по аренам состоят только из лиственных пород (осины, березы, осокоря, серебристого тополя, ольхи, местами дуба) и число их и относительная площадь все более и более

---

[1]) Об этом см. автора „О гидроклиматическом значении лесов“ в Лес. Журнале за 1911 г., позже, в 1913 г., в „Science“ о том же д-р Р. Зон (реферат в Лес. Жур. 1915 г. стр. 1342).

сокращаются. Доходят они вдоль Днепра до берегов Черного моря, далее к востоку—до нижнего течения Дона, до Еруслана (приток Волги) и до средней части возвышенности Общего Сырта.

В области Прикаспийской низменности появляется уже совсем иная растительность—выходцы из среднеазиатских „тугаев“ (пойм) и „джангылов“. „Джангылы“ (по фон-Бранке) представляют совершенно своеобразную растительность, состоящую из более или менее крупных кустов и низкорослых деревьев преимущественно из семейств Chenopodiaceae и Polygonaceae, реже из Papilionaceae и др., расбросанных по более или менее обнаженным подвижным аренам, раздуваемым сухими ветрами. Эти кусты и деревья характерны очень ксерофильною организацией (суккулентностью, редуцированною листвою) и твердою сильно теплотворною древесиною (особенно саксаул—Haloxylon Ammodendron). Тем не менее и эти деревянистые породы довольно требовательны относительно влаги. Они легко поселяются по полуразбитым пескам, благодаря накоплению в них влаги даже в пустынном жарком климате Средней Азии. Самыми богатыми влагою являются разбитые пески. По мере зарощения, вследствие корневой десукции (в гораздо большей степени, чем вследствие прямого испарения влажности) пески становятся более обедненными влагою, более сухими. Зарастающие пески выравниваются, мало по малу запыляются пустынною лесовою пылью, становятся более влагоемкими, более сухими и наконец они обогащаются солями. Такие почвы („кунгур“, по Мушкетову) становятся непригодными для произростания даже „джангылов“ и последние вымирают („саксаульные кладбища). Свежие живые джангылы связаны с явлением разбивания пустынных арен, передутости и подвижности песков, зависящих от „скотосбоя“—digressio pasquale). Такой скотосбой производился в пустынях и до размножении человечества многочисленными табунами диких животных. Оставление пустынных арен без скотосбоя, ревнивая охрана их от попаса и разбивания, влечет за собою вымирание джангылов и вообще всякой крупно - кустарниковой, древовидной и луговой растательности и превращение барханных песков в упомянутый выше кунгур. С другой стороны, чрезмерный попас, чрезмерный скотосбой, ведет к образованию совершенно голых, совершенно пустынных песков. Optimum лежит где-то в середине, при некотором ограниченном или периодически сменяющемся попасе. Выработкою таких норм скотосбоя была озадачена в последнее перед мировою войною время песчано-овражная организация на Астраханских песках.

Итак, пески являются накопителями пресных грунтовых вод. Чем менее они зарощены десугирующим их растительным покровом, тем они более влагоносны и водоносны. В сухих глубоко континентальных областях разбивание песков производится скотосбоем. Первобытно производился природный скотосбой дикими животными. Он вызывал разбитость, влагоносность пустынных арен и их способность питать как деревянистую растительность джангылов, так и некоторую в высшей степени ценную для пустынь луговую и кустисто-злаковую незасыхающую в течение длительного сухого лета растительность (по окраинам арен, по котловинам и ложбинам среди них). Здесь в засуху спасались дикие табуны от бескормицы. Если пасущиеся животные становились слишком многочисленными и их скотосбой переходил за пределы оптимума, сокращались свежие зеленые покровы и кусты среди барханных песков, корму наростало недостаточно и табуны травоядных естественно изреживались. В деле природного изреживания травоядных должны были играть видную роль также разные хищные звери и заразные болезни.

С размножением человека нарушено природное равновесие в степени зарощенности песков. И степь и барханы оказались пересбитыми его прирученными и приспособленными животными. Площадь континентальных раздутых арен стала расти чрезвычайно, а ее природные покровы стали исчезать. Образовывались обширные пространства совершенно бесплодных сыпучих песков. Наступил естественный кризис. Выход из него должен быть найден опытным путем. Очевидно, необходимо сократить попас, но не до степени полного запрета, полной охраны обширных площадей. Необходимо регулировать выпас во времени (определить периоды отдыха, периоды зарощения пересбитых арен) и в пространстве (загораживая от сбоя культурные участки, разбрасываемые по подвергаемой сбою арене).

Облесяя и вообще закультивировывая обширные песчаные пространства в области сухих степей и пустынь, необходимо учитывать приход и расход почвенно-грунтовой влажности, имея в виду, что, чем суше климат, чем больше преобладает испаряемость над осадками, тем шире должны быть более или менее свободные от растительного покрова водосборные обнаженные песчаные поверхности, тем реже и у́же должны быть продуктивные площади, тем реже в общем широком масштабе должен быть растительный покров.

Белая акация — очень ценная порода для культуры на южных песках. Но она довольно требовательна относительно влаги и питательных веществ в почве. Поэтому, в пределах, ограниченных ее термохорою (температурными условиями климата), она хорошо растет обыкновенно лишь при культуре сравнительно небольшими участками среди разбиваемой арены, представляющими слои покровного песка поверх неразвеянной занесенной им черноземной (или полупустынной) почвы. Необходимы опыты дальнейшей акклиматизации.

Вообще же наши обширные болота влажной лесной области и песчаные пустыни сухой области еще почти не затронуты культурою, между тем они хранят в себе значительные возможности и открывают широкие перспективы рациональной культуры.

Г. Н. Высоцкий.

WALDWASSERSKIZZEN.

Infolge der Erhaltung der Stengelzuwachses ihrer Hauptkomponenten (der Bäume) erweist sich die Waldvegetation mächtiger. als die Grasvegetation der Wiesen, Steppen u. a.; und bei günstigen Umständen von Reichlichkeit, Zugänglichkeit und Aufnahmefähikeit der Grundbodenfeuchtigkeit, bei genügenden Temperaturbedingungen der Vegetationsperiode, waren ursprünglich, bevor sich der Mensch hineingemischt hatte, die Wälder immer die Sieger im Kampfe um Fläche und Gebiet. Daher waren ursprünglich alle besten Stellen auf der Erde von Wäldern eingenommen. Beim Übergang in trockene kontinentale Länder endigten augenscheinlich ununterbrochene Wälder gewöhnlich da, wo die jährliche Durchschnittssumme der Ausdünstbarkeit sich bis zur Höhe der Durchschnittssumme der Niederschläge erhob. Die Gleichheit dieser zwei Grössen kann als Grenze zwischen feuchtem (Wald-) und trockenem (Steppen-) Klima angesehen werden. Beim Überschreiten einer solchen Grenzlinie, in Bezug auf das Vorherrschen der Ausdünstbarkeit, verringerten sich massive Wälder, indem sie sich Stellen mit erhöhter Süsswasserbewässerung und geschwächter Ausdünstbarkeit anpassten (Bergreviere, auf die Wasserscheide bezügliche Wälder, Talwälder, Gallerienwälder, schmale Waldstreifen in Schluchten u. andere). Die kalte Erdschicht verzügert die Desuktion (das Aussaugen des Wassers aus dem Boden), und daher ist die «Taiga» d. h. nördliche, vorzüglich Nadelwälder, ihrem Bestande nach xerophil. Die salzhaltige Feuchtigkeit ist für die

halophobische Vegetation der Wälder nicht annehmbar. Infolge dessen trifft man in trockenen kontinentalen Ländern auch physisch-feuchte, aber physiologisch-trockene (d. h. salzhaltige), Böden die für Wälder untauglich sind.

Die verstärkte Feuchtigkeitsausdünstung durch die Wälder (welche auf den auf der Erdoberfläche befindlichen Teilen—Blättern, Zweigen, Stämmen-zurückgehalten und aus dem Erdgrunde ausgesogen werden), die sich auf Rechnung des natürlichen Wasserabflusses vollzieht, und die Zurückgabe derselben den Luftströmungen (die sie grösstenteils noch weiter in das Jnnere des Kontinents tragen) teilen den Wäldern eine möchtige drainierende Rolle zu. Daher rufen im feuchten Klima Kahlschlagflächen und Waldbrände in den Ebenen ein Versumpfen und im nördlichen Waldgrenzgebiete—das Vordringen einer waldlosen Tundra hervor. Im Hügellande, besonders aber im Gebirge, wirkt der Wald in einer sehr beschränkenden Weise auf den schädlichen (zerstörenden) oberflächlichen Wasserabfluss, und in verstärkender Weise auf die Verdichtung der Wasserdämpfe, so dass hier der Wald eine andere Rolle spielt: ungeachtet der verstärkten Desuktion des Erdgrundes, vermehrt der Wald im Gebirge die Bildung des Felswassers; folglich, verstärkt der Wald, indem er das Austreten der Bergflüsse schwächt, den Verlust der Bergquillen, Bergflüsse und den Reichtum der artesianischen Gewässer, die oft weit über die Grenzen ihrer Bergernährung ausgenutzt werden.

Im Allgemeinen trocknet der Wald die Ebenen und bewässert die Berge. In Gegenden mit schnee-und schneegestöberreichen Wintern, besonders in unseren Steppen, rufen die dem Winde ausgesetzten (vorzüglich nordöstlichen, dann östlichen, nördlichen und endlich westlichen in Bezug auf das Waldmassiv) Waldsäume nicht selten ein Anhäufen in ihnen einer sehr bedeutenden Schneemasse, die von den sie umgebenden offenen Plätzen angeweht ist, hervor. Ebenso wirken auch die zum Schneeanwehen dienenden künstlichen Waldstriche bei ihrer genügenden Breite und Dichtheit. Indem die Waldsäume und Waldstriche in Steppen beträchtliche Schneeanhäufungen in sich ansammeln, verbessern sie freilich die Bedingungen ihres Daseins infolge verstärkter Bewässerung und Auslaugen des Erdgrundes.

Da sie ausserdem höher gelegen sind als die steilen Abhänge zu den Tälern, höher als bie Runsen und ausgetrockneten Flussbetten in der Steppe, so enthalten sie in sich und um sich Schnee, der ohne sie nutzlos in die Täler, Runsen und ausgetrockneten Flussbetten hinabgetragen würde, wobei sie das Schneewasser in den Erdgrund einzudringen zwingen. Aber auf der weiten ganz ebenen Steppe bewahren die Feld- oder Steppengrundstücke, die von schneeansammelnden Waldstreifen umgeben sind, infolge der Anhäufung des von ihnen herabgewehten Schnees durch diese schneeansammelnden Streifen eine weniger mächtige Schneedecke und einen weniger bedeütenden Schneewasservorrat, als ohne einen solchen Schutz. Nur in der nächsten Nähe der Waldsäume (vorzüglich von den vor dem Winde geschützten Seiten) wird eine grössere Schneemasse zurückgehalten und entwickelt sich ein verspätetes (vom langsameren Schmelzen) verstärktes Durchnässen. Aber während einer grossen Dürre wird der anliegende Feldbrand durch die vom Waldsaume sich vertiefender reichlichen Baumwurzeln stark ausgetrocknet, was ein unvollständiges Anfüllen der Körner und bisweilen auch das Ausbrennen der Vegetation in der Nähe der Waldsäume hervorruft. Es muss noch hinzugefügt werden, dass die Einfassung der Felder mit Waldsäumen die Amplitude der Temperaturschwankungen vergrössert, die Frühfröste verstärkt. Die schneeansammelnden Waldstreifen sind nützlicher in hügeliger Gegend, in welcher ohne derartige Waldstreifen der Schnee in Runsen und andere niedrige Stellen hinabgeweht wird, wo seine Feuchtigkeit von minderem Werte (oder sogar schädlich) ist, als auf höher gelegenen Stellen. Im Allgemeinen stellt es sich von dieser, wie auch von verschiedenen anderen Seiten heraus, dass der Waldvegetation reliefes Land, Runsen, Abhänge u. a. im höheren Grade eigen sind, als ebenes Land, auf dem gewöhnlich Wald weniger erfolgreich wächst. Die Walderhaltung euf ebenen Flächen ist nur in dem

Falle nutzbringend, wenn ein Feuchtigkeitsüberfluss und eine Unmöglichkeit oder Unzugänglichkeit einer ursprünglichen Trockenlegung mit hydrotechnischen Mitteln vorhanden ist.

Sowohl Sand (Sandboden), als auch Wald sind für oberflächlichen Wasser abfluss ungünstig. Dank einer geringen wasseranhaltenden Kraft (einer geringen spezifischen Oberfläche der Teilchen, einer niedrigen Feuchtigkeitskapazität), dringt ein viel grösserer Teil der Wasserniederschläge im Sande in den Erdboden ein. Daher sammelt sich unter Sandboden (ausgenommen Lager mit grobem Grand und Gerölle) die grösste Grundwassermasse an. Letzteres begünstigt auch die schwache Kapillarität des Sandes und seine gewöhnliche Armut an aschenhaltigen Nahrungsstoffen, die die Entwickelung einer minder mächtigen, den Erdboden minder energisch aussaugenden Vegetation bedingt. Infolgedessen erscheinen Sandflächen auf einer Ebene als hervorragende Ansammler der Grundgewässer. Infolge ihres geringen Kolloidalstoffinhaltes und ihrer schwachen oberflächlichen Anziehungskraft der Teilchen, besitzen Sandgegenden eine sehr geringe Fähigkeit Salzstoffe in sich aufzuhalten, da die letzteren leicht und bald aus dem Sandgrunde ausgespült werden. Daher erweisen sich gewöhnlich Sandflächen als armer, magerer Boden. In der Richtung nach trockenen, öden Continentalzentren vermindert sich die Auslangungfähigkeit des Sandes und seine chemische Sterilität wird weniger drückend, er wird reicher, aber auch hier ist sein Auslaugungzustand ein grösserer, als in Bodenschichten, die eine grössere Feuchtigkeitsaufnahmefähigkeit besitzen. Daher befindet sich das süssere Wasser in Steppen und Einöden unter dem Sandboden.

Dank solchen Eigenschaften der Sandflächen (Arenen) rufen sie wesentliche Veränderüngen im Charakter der natürlichen Vegetationsdecke hervor. Auf den weiten ebenen Arenen dringen die grossen Moräste überhaupt und die Moosmoräste insbesondere aus den feuchten Waldgegenden viel weiter zu ihren treckeneren Grenzmarken, zur Linie der Niederschläge-und Ausdünstbarkeitsgleichheit (morastige waldige Gegenden) durch. Die auf den weiten Arenen (Sandr, fluvio-glacialen u. a.) gelegenen Waldmassive aber dringen viel tiefer in die trockene Gegend der aus Schwarzerde bestehenden Steppen, in der die Ausdünstbarkeit schon die Niederschläge übertrifft (Waldbodenzungen im Bassin der Zna, Ssura u. a.). Mit Vergrösserung der Trockenheit des Klimas jedoch macht sich auch hier Feuchtigkeitsmangel fühlbar. Der Wald differenzirt stark, die besten Bestände passen sich den feuchteren Niederungen an; auf den trockenen sandigen Hügeln aber bleibt nur schlechtwüchsiger, gelichteter, Vorsteppenkiefernwald, der sich nur äusserst schwer verjüngt, zurück. Ferner konzentriert sich der Wald nur auf genannten Niederungen, zwischen ihnen aber herrscht Sandpfriemengras. Das Waldmassiv zerfällt in kleine Waldstücke (kleine Haine). Auf der Linie Berditschev, Tarastscha, Tschigirin, Pawlograd, Slaviansk, Ssaratov, Busuluk (nach der Karte Tanfiljevs) liegt die Grenze der natürlichen Verbreitung der Kiefer (die südlicher nur im Gebirge anzutreffen ist). Mehr nach Süden zu von dieser Linie bestehen die Waldstücke in den Arenen nur aus Laubholzarten (der Espe, Birke, Schwarzpappel, Silberpappel, Erle, stellenweise Eiche), und sowohl ihre Zahl, als auch ihre relative Fläche nimmt mehr und mehr ab. Sie reichen längs dem Dnjepr bis zu den Ufern des Schwarzen Meeres, weiter nach Osten bis zum niederen Laufe des Dons, des Jeruslans (eines Nebenflusses der Wolga) und bis zum mittleren Teile der Anhöhe des Obschij Ssyrt.

Im Bereich der an der Kaspisee gelegenen Niederung erscheint schon eine ganz andere Vegetation—Auswanderer aus den mittelasiatischen Auen (Tugay) und «Dschangylen». «Dschangylen» (nach von-Branke) vertreten eine ganz eigentümliche Vegetation, die aus mehr oder weniger starkem Unterholz und niedrigen Bäumen der Ordnung Chenopodiaceae nnd Polygonaceae, seltener der Ordnung Papilionaceae u. a., die auf mehr oder weniger blosgelegten beweglichen, von trockenen Winden verwehten Arenen verstreut sind, besteht. Dieses Unterholz und diese Bäume sind durch ihre xerophile Organisation (Succulentenbau und redu-

ziertes Laub) und harte, in starkem Masse Wärme erzeugende Holzsubstanz (besonders Ssakssaul—H a l o x y l o n A m m a d e n d r o n) kennzeichnend. Dessenungeachtet erheben auch dicse holzartigen Varietäten einen starken Anspruch auf Feuchtigkeit. Sie siedeln sich leicht auf halbzerschlagenen Flugsandflächen an, und dank der Fluchtigkeitsanhäufung in ihnen sogar im heissen Wüstenklima Mittelasiens. Die reichsten an Feuchtigkeit sind zerstörte (zerschlagene) Flugsandflächen. Nach Massgabe der Pflanzenbedeckung infolge der Wurzeldesuktion (in weit grösserem Masse, als infolge direkter Feuchtigkeitsausdünstung), wird der Sandboden ärmer an Feuchtigkeit, trockener. Die von Pflanzen sich bedeckenden Sandflächen werden gross und stark, bestäuben sich nach und nach mit Wüstenlössstaud, werden fähiger Feuchtigkeit aufzunehmen, werden trockener, und endlich bereichern sie sich mit Salzen. Solche Bodenschichten («Kungur» nach Muschketov) werden sogar zum Dschangylwachsen untauglich, und letztere sterben aus (Ssakssaulfriedhöfe). Die frischen, lebendigen Dschangylen sind mit Zerschlagenheit der Wüstenarenen, Hin- und Herwehen und Verschiebbarkeit des Sandbodens, die durch das Vich verursachte Weidenoberflächezerschlagenheit (digressio pasquale) abhängen, verbunden. Eine solche Erscheinung wurde auch schon bis zur Vermehrung der Menschheit von zahlreichen Herden wilder Tiere erzeugt. Die Belassung der öden Arenen ohne solche Beweidung, die eifrige Bewahrung derselben vor Abweiden und Zerschlagenheit zieht das Aussterben der Dschangylen und überhaupt jeglicher starker Strauchgewächse, Wald- und Wiesenvegetation und die Verwandlung der Sandkupseln in obengenannten «Kungur» nach sich. Andrerseits führt das übermässige Abweiden zur Bildung ganz kahler, öder sandiger Flächen. Das Optimum liegt irgendwo in der Mitte bei einem beschränkten oder von Zeit zu Zeit sich abwechslndem Abweiden. Mit Ausarbeitung solcher Weidennormen war in den letzten Jahren vor dem Weltkriege die Flugsandbindungsorganisation auf den astrachanschen Flugsandflächen besorgt.

Also sind die Feugsandflächen Ansammler süssen Grundwassers. Je weniger sie mit einer sie desugierenden Vegetationsdecke bewachsen sind, desto mehr Feuchtigkeit und Wasser enthalten sie. In trockenen, sehr kontinentalen Gegenden wird das Sandoberflächezerstörung von Digressio pasquale vollführt. Ursprünglich wurde das von wilden Tieren erzeugt. Digressio pasquale veranlasste eine Zerschlagenheit und eine Wasserhaltigkeit der wüsten Arenen und eine Fähigkeit derselben sowohl die Waldvegetation der Dschangylen, sowie auch eine gewisse, für die Wüsten im höchsten Grade wervolle, im Laufe eines andauernden trockenen Sommers nicht vertrocknende, Wiesen-, Busch- und Crasvegetation (an den Arenengrenzen, in Kesseln und Vertiefungen inmitten derselben) zu unterhalten. Hier retteten sich wilde Herden während einer Dürre vom Futtermangel. Wenn die sich weidenden Tiere zu zahlreich wurden und ihr Beweidung die Grenzen des Optimums überschritt, vermirderten sich die frischen grünen Pflanzendecken und Sträucher inmitten der Sandkupseln; auf ihnen wuchs unzureichendes Futter, und die Herden der Pflanzenfresser wurden natürlich geringer. Bei der natürlichen Verringerung der Pflanzenfresser mussten eine ansehnliche Rolle auch verschiedene Raubtiere und ansteckende Krankheiten spielen.

Mit der Vermehrung der Menschheit ist das natürliche Gleichgewicht im Verwachsungsgrade der Sandgegenden gestört. Sowohl die Steppe, als auch die Sandkupseln erwiesen sich von den von den Menschen gezähmten und den Verhältnissen angepassten Tieren zerschlagen. Die Oberfläche der kontinentalen verwehten Arenen begann ausserordentlich zu wachsen, ihre natürlichen Decken aber begannen zu verschwinden. Es bildeten sich grosse vollständig sterile Flugsandflächen. Die natürliche Krise trat ein. Ein Ausgang aus derselben musste auf experimentalem Wege gefunden werden. Augenscheinlich muss die Abweidung vermindert werden, doch nicht bis zum Grade eines vollständigen Verbotes, einer vollständigen Aufbewahrung ansehnlicher Sandflächen. Es muss die Abweidung der Zeit nach (Bestimmung der Ruheperioden, der Verwachsungsperioden der zerschlagenen Arenen) und dem Raume nach (durch

Versperrung vor der Abweide derjenigen Kulturflächen, die auf der ausgesetzten Arena verstreut sind) reguliert werden.

Bei Bewaldung wie überhaupt bei Kultivierung ansehnlicher Sandflächen im Gebiete trockener Steppen und Wüsten ist es unumgänglich das Einkommen und den Verbrauch der Grundlagerfeuchtigkeit zu bestimmen, von der Ansicht geleitet, dass, je trockener das Klima, je mehr die Ausdünstbarkeit die Niederschläge überwiegt, um so grösser die mehr oder weniger von der Pflanzendecke freien wasseransammelnden kahlen Sandflächen, um so seltener und schmäler die produktiven Flächen sein müssen, um so seltener im allgemeinen weiten Massstabe die Pflanzendecke sein muss.

Die Robinie ist eine sehr wertvolle Art für Kultur in südlichen Sandgegenden. Sie ist aber genug anspruchsvoll in Bezug auf die in der Erdschicht sich befindlichen Nahrungsstoffe und Feuchtigkeit. In Grenzen, die durch ihre klimatischen Temperaturbedingungen beschränkt sind, wächst sie gewöhnlich gut nur bei ihrer Kultur auf verhältnismässig kleinen Flächen inmitten der durch Weide zerschlagenen Arene. Diese (d. h. Flächen) stellen Schichten von Decksand auf der Oberfläche der unverwehten versandeten Schwarzerde (oder Halbwüstenboden) vor. Es ist unumgänglich fernere Akklimatisationsversuche anzustellen.

Im Allgemeinen sind unsere ansehnlichen Sümpfe der feuchten Waldregion und die Sandwüsten der trockenen Region von der Kultur fast noch unberührt geblieben; inzwischen bergen sie bedeutende Möglichkeiten in sich und eröffnen uns weite Aussichten für eine rationelle Kultur.

G. Wyssotzky.

Верейцовский лесной массив в статистико-экономическом отношении.

I.

... От станции Верейцы Западных железных дорог вглубь Червенского б. Игуменского) уезда отходит лесовозная ветка, которой присвоено наименование „Верейцовской ветки“. Первая станция на этой ветке „Лапичи“ лежит вблизи р. Свислочь, которую Верейцовская ветка пересекает. От следующей (второй) станции „Уборок“ железнодорожная ветка раздваивается и идет по двум направлениям: 1) к ст. Гродзянка и 2) к ст. Завишин. Вблизи этих конечных пунктов Верейцовской ветки расположены два лесопильных завода: 1) Гродзянский (три рамы) и 2) Завишинский (в м. Холуй, в две рамы); последний, кроме того, лежит на сплавной реке Свислочь.

Ст. Верейцы находится от гор. Минска в расстоянии 90 верст, и лесовозная ветка с конечными пунктами: Гродзянка—Завишин, несомненно, имеет важное значение для такого потребляющего центра, как Минск. По данным Лесбела, годовая потребность Минска в древесине исчисляется в 50.000 куб. саж., что соответствует, считая запас на 1 дес., в среднем, равным 25 куб. саж., 2.000 десят. годичной лесосеки, или, при 100 летнем обороте рубки массиву в 200.000 десятин.

Потребность Гродзянского лесопильного завода исчислена в 3.273 куб. саж., а Завишинского—в 2.182 куб. саж., из коих сплавом доставляется только около 500 куб. Таким образом, потребительная емкость сырорастущей древесины двух названных заводов выражается в сумме 5.455 куб. саж. ежегодно, что соответствует, принимая указанные выше нормы, 218 десятинам годичной лесосеке или 21.800 дес. площади лесного массива.

К этому нужно добавить, что Верейцовская ветка является поставщиком дров для гор. Минска, и что, следовательно, помимо пильного материала, доставляемого на заводы, некоторая часть древесины разрабатывается на топливо.

Наконец, следует отметить, что лесные дачи, расположенные вблизи Верейцовской ветви жел. дорог, соприкасаются не только с р. Свислочь, но и с р. Березиной (Новосельская дача). Стало-быть, всегда возможен сплав лесных материалов на более отдаленные рынки Украины (Кременчуг, Киев, Екатеринослав), где ценность древесины выше. Разумеется, сплав плотами на отдаленные рынки возможен только в отношении поделочных и строевых материалов; дровяная древесина может иметь рынком сбыта—гор. Минск, а также и Западные железные дороги, которые являются не только транспортным средством, но и потребителем древесины.

Ко всему сказанному необходимо сделать некоторое добавление на местное потребление древесины. В районе Верейцовской ветки имеются поселки городского типа (м. Лапичи и м. Холуй) и ряд сел и деревень, которые также, несомненно, должны быть включены в разряд потребителей, главным образом, средней строевой, дровяной и отчасти мелкой поделочной древесины.

Все это вместе взятое (summa summarum) характеризует район Верейцовской ветки, как район, могущий потребить на местных и отдаленных рынках все то количество древесной массы, которое может быть отпущено из ближайших лесных дач.

Если исключить сравнительно небольшое протяжение ветки от ст. Верейцы до ст. Лапичи, то можно сказать, что в состав лесного массива, лежащего по всей остальной части железно-дорожной ветки с ее разветвлениями на Гродзянку и Завишин, входят нижеследующие три лесничества: 1) Лапичское (первая станция ветки того-же наименования), 2) Жорновское (ст. Уборок и ст. Гродзянка) и 3) Вязское (ст. Завишин).

Последнее лесничество, кроме того, подходит к ст. Осиповичи Зап. ж. д., и канцелярия Вязского лесничества расположена всего в 8 верстах от местечка того же наименования, расположенного при станции.

От ст. Осиповичи отходит железная дорога на гор. Слуцк, лежащий в малолесном районе.

Чтобы охарактеризовать экономические условия эксплоатации леса в данном районе Верейцовской ветки, приведем некоторые примерные расчеты за истекший 1922/23 операционный год.

Калькуляция себестоимости заготовки:

а) дровяной древесины: (1 куб. саж.) [1])

Наименование операций и статей расхода:	Стоимость	
	Руб.	Коп.
1. Попенная плата.	7	56
2. Очистка мест рубок. . . .	—	76
3. Заготовка	1	80
4. Вывозка	4	80
5. Оплата складов	—	75
6. Процент на капитал (6%) .	—	94
7. Организац. расходы (15%) .	2	49
8. Уравнительный сбор . . .	—	76
ИТОГО. . .	19	86

в) деловой древесины: (1 куб. фут.)

Наименование операций и статей расхода:	Стоимость	
	Руб.	Коп.
1. Попенная плата сосн. древ.	—	23,49
2. Очистка мест рубок (10%)	—	2,35
3. Заготовка на 1 куб. фут.	—	0,30
4. Вывозка » » » »	—	1,50
5. Сплав до лесопильн. зав.	—	1,10
6. Выгрузка из воды. . . .	—	0,37
7. Склад	—	1,45
8. % накладных расходов. .	—	1,83
9. Организ. расходы (5%). .	—	1,62
10. Уравн. сбор и проч . . .	—	1,35
ИТОГО. . .	—	35,37

[1]) В настоящем «примерном» исчислении приведен расчет на заготовку так наз. «аршиновых» дров у линии жел. дор.; перевозка в Минск обходится 12 руб. куб. саж.

АВТОР.

II.

...Предпослав общие указания, касающиеся сбыта древесины, перейдем теперь к самому массиву, расположенному на Верейцовской ветке; при этом мы исключим расстояние от ст. Верейцы до ст. Лапичи, падающее на Цельское лесничество, и остановимся только на дальнейшем протяжении: Лапичи-Уборок-Гродзянка-Завишин.

Как сказано выше, в состав массива, расположенного по указанной части жел.-дор. ветки с двумя ответвлениями, входят три лесничества: Лапичское, Жорновское и Вязское; все эти лесничества находятся в настоящее время в ведении Белорусского Института Сельского хозяйства.

Каждое из названных лесничеств состоит из нескольких дач. Поэтому, приводя общие данные по лесничеству, необходимо разлагать их на составные элементы по дачам.

Так, для Лапичского лесничества ниже мы приводим следующие цифры, [1]) характеризующие распределение общей площади:

Название лесных дач.	Площадь покрытая лесом в десятинах.	В том числе десятин: Хвойных.			Твердых лиственных.			Мягких лиственных.			Необлесившихся вырубок и полян.	Сельско-хозяйственных угодий.	Неудобной земли.	Общая площадь лесных дач.
		Спелых.	Средневозр.	Молодых.	Спелых.	Средневозр.	Молодых.	Спелых.	Средневозр.	Молодых.				
1. Лапичская (б. казенная)	6212	791	1138	411	213	87	272	2108	271	922	1710	290	227	7480
2. Гребенецкая (б. частн.)	215	20	33	20	—	—	—	50	60	30	15	—	—	230
3. Очижская (б. частн.)	1165	60	500	460	—	—	—	35	70	40	95	—	—	1260
4. Ореховская (б. частн.)	935	180	350	290	—	—	—	25	50	40	65	—	—	1000
5. Репичская (б. частн.)	480	70	180	110	—	—	—	20	60	40	10	—	200	690
Итого	9007	1121	2201	1391	213	87	272	2238	511	1072	1895	290	427	10.660

...Здесь приходится оговориться и сказать, что приведенные цифры относятся по б. казенной Лапичской даче ко времени производства в ней ревизии лесоустройства (1910 г.), после которой имели место различные изменения, совпавшие с периодом войны и революции. Эти изменения до настоящего момента учтены не были; поэтому вышеприведенные данные являются лишь приблизительными.

При ревизии лесоустройства, произведенной в 1898 году в Лапичской даче состояло тридцать 2-х верстных кварталов, а по реви-

---

[1]) Бывшие частновладельческие дачи не имели плановых материалов, и Ин-т только приступил к приведению их в известность. Авт.

зии 1910 г. числилось девяносто один 1-верстн. квартал, причем площадь дачи распределялась следующим образом:

	В 1898 году.		В 1910 году.	
Покрытая лесом . .	7331,9 дес.	(91,7%)	7480,8 дес.	(88,5%)
Непокрытая „ . .	15,1 „	(0,2%)	442,0 „	(5,1%)
С.-х. угодий . . .	258,6 „	(3%)	289,2 „	(3,3%)
Неудобн. земли . .	435,6 „	(5,1%)	285,8 „	(3,2%)
Всего. .	8541,2 десятин.		8497,8 десятин.	

...Под дорогами и просеками, вошедшими в площадь неудобных земель, числилось 58,4 десят., что составляет 0,6 проц.

Положение Лапичской дачи, в общем, ровное; план хозяйства характеризует дачу, как ровную „с постепенными покатостями к северу и востоку"; в отдельности по участкам и урочищам встречаются низменные, сырые и заболоченные места удлиненной формы, расположенные по теченьям речек. Преобладающей почвой считается суглинистая, класс бонитета насаждений, в среднем, II-ой. Добротность варьирует, хотя и принимается, в среднем, за третью (2—4). Наиболее распространенной в даче породой считается ель, хотя чистых насаждений она не образует, входя, как примесь, в состав лиственных насаждений. По плану хозяйства насаждения с господством ели занимают 1688 десятин, с господством осины—1472 десят., ольхи—1384 дес., липы—920 дес., дуба—351 дес., сосны—941 дес., ясеня—230 дес., клена—206 дес., граба—64 дес., березы—221 дес. [1])

Распределение насаждений по господству пород, с подразделением по классам возраста (20-ти летн. для хвойных и твердых лиственных и 10-ти летние для мягких пород) показано в нижеследующей табличке:

Насаждения с господством:		Необлесив. вырубки и прогалины.	Площадь классов возраста в десятин.						ИТОГО.
			I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
1. Ели . . .		57,9	205,0	90,3	592,1	162,7	182,5	455,5	1746,0
2. Сосны . . .		55,4	50,3	65,5	148,4	234,6	342,0	101,0	997,2
3. Липы . . .		160,2	—	—	—	170,9	58,2	690,8	1080,2
4. Дуба . . .		15,5	255,6	—	—	87,2	—	8,7	367,0
5. Ясеня . . .		13,7	16,7	—	—	—	38,4	175,0	243,8
6. Клена . . .		17,0	—	—	—	—	10,0	196,6	223,6
7. Граба . . .		—	—	—	—	63,7	—	—	63,7
8. Осины . . .		39,4	570,0	119,3	—	17,5	—	765,8	1512,0
9. Ольхи:	пост. с.	41,7	177,9	8,9	—	—	—	808,7	1037,2
	вр сост.	29,4	18,3	—	—	—	—	371,1	418,8
10. Березы:	пост. с.	—	—	8,6	7,7	10,8	31,6	—	58,7
	вр. сост.	11,88	18,4	0,7	—	—	13,4	130,3	174,6
ВСЕГО . .		442,0	1312,2	293,3	748,2	747,4	676,2	3703,5	7922,8

[1]) Данные по насаждениям с господством пород приведены в целых числах, десятые и сотые доли отброшены. Авт.

...Оборот рубки для хвойных и твердых лиственных пород установлен 120-летний, для мелких лиственных пород 60-ти летний, средний запас насаждений по Лапичской даче принят 40 куб. саж. на 1 дес.

При разработке древесных пород заготовлялись преимущественно кряжи (от 9 арш. дл. и больше) из дуба—ванчёсы и клепка, из ясеня—ободья и спицы, полозья, из клена—материал для гнутой мебели, из березы—кряжики для гвоздей и материал для повозок, из граба—кряжики для клиньев и кулаков, из ольхи—кряжи для фанеры, из осины—для спичечной соломки и гонта.

В Лапичской лесной даче имеют место, в сущности, два типа хозяйств: 1) хозяйство с высоким оборотом рубки для получения товарного леса и строевой древесины и 2) хозяйство с низким (вдвое меньшим) оборотом рубки, для получения, преимущественно, дровяной и мелкой поделочной древесины. Единение первого рода дает одни ценности, единение второго—другие.*)

Первый тип строевого хозяйства может быть подразделен на два подтипа: а) хвойный (сосна и ель) и б) лиственный (дуб и ясень). Второй тип образуют хозяйства на мягкие лиственные породы (липа, осина и др.). В связи с этим, в Лапичской даче ведется три хозяйства:

Наименование хозяйств:	Площадь отдельных хозяйств.	Оборот рубки.	Годичная лесосека.	Средний запас на 1 дес.
A. Хозяйство на хвойные породы (С и Е). . .	2.743,2 дес.	120 лет.	19,5 дес.	40 т. с.
B. Хозяйство на тв. листв. породы (Д и Я) . .	610,8 „	То-же.	4,7 „	50 „ „
C. Хозяйство на мягкие листв. породы . . .	4.568,8 „	60 лет.	55,0 „	40 „ „

К приведенным цифрам нужно прибавить данные по б. частновладельческим дачам:

Наименование дач:	Годичная лесосека в десят.			ВСЕГО:
	Хвойных пород:	Твердых лиственных:	Мягких пород:	
Гребенецкая	0,7	—	2,3	3,0 дес.
Очижская	7,0	—	2,4	9,4 „
Ореховская	6,8	—	2,0	8,8 „
Репичская	3,0	—	2,0	5,0 „
Итого	17,5	—	8,7	26,2 дес.

*) Под хозяйством мы понимаем единение для получения известного рода ценностей (Verwertungsgemeinschaft), в отличие от единения для производства, требующего известных приемов, определенной работы (Arbeitsgemeinschaft). Авт.

III.

...Жорновское лесничество состоит из трех лесных дач: 1) Жорновской, 2) Лочинской и 3) Веселовской (сборной).

Данные об этих дачах помещены в нижеследующей табличке:

Название дач:	Площадь покрытая лесом в десятинах.	В том числе в десятинах:									Необлесившиеся вырубки и поляны.	Угодья.	Неудобн. земли.	Общая площадь:
		Хвойных.			Твердых лиственных.			Мягких лиственных.						
		Спелых.	Средне-возр.	Молодых.	Спелых.	Средне-возр.	Молодых.	Спелых.	Средне-возр.	Молодых.				
1. Жорновская .	7528	650	503	473	66	7	9	2922	178	2720	1808	210	1573	11119 д.
2. Лочинская .	1395	—	100	700	—	—	—	—	400	350	—	—	—	1395 „
3. Веселовская .	18	3	2	5	—	—	—	—	5	3	—	—	582	600 „
Всего . .	8941	653	605	1178	66	7	9	2922	583	3073	1808	210	2155	13.114 д.

...При этом необходимо отметить, что плановые материалы имеются только по Жорновской даче; что же касается Лочинской и сборной— Веселовской дачи, то никаких документальных данных нет.*)

Важнейшей частью Жорновского лесничества является, конечно, Жорновская лесная дача, к северо-западной границе которой примыкают имеющие крайне небольшое хозяйственное значение—остальные лесные дачи (Лочинская и Веселовская).

Жорновская лесная дача, по данным лесоустройства 1909 года, занимала площадь 12.852,28 десятин; расположена она, как и все лесные дачи Верейцовского массива, в Погорельской волости. С юго-восточной стороны Жорновская дача примыкает к Вязовницкой лесной даче; с юга и юго-запада граничит с Лапичским лесничеством, с северо-запада—с крестьянскими землями и угодьями. Внутри дачи находятся селения: Погорелое, Лозовая, Аминовичи и Жорновка: вблизи находятся: Большая и Малая Гравка, Каменичи и Макавье.

Крестьяне села Погорелое и деревень: Лозовой, Аминовичи и Жорновки пользовались в прежнее время сервитутным правом пастьбы скота по смежным с их наделами—насаждениями всей дачи, кроме южной ее части, известной под названием: „Дифференция“.

Рельеф Жорновской дачи слабо-волнистый; места более возвышенные (к с.-з. от дер. Лозовая) заняты сосновыми насаждениями; наиболее ровной поверхностью отличается южная часть, занятая лиственными насаждениями.

По данным 1909 года, общая площадь Жорновской дачи распределяется следующим образом:

---

*) В летний период Жорновский Лесотехникум предпринял с‘емку этих дач, но устройство их не закончено. Авт.

Лесная площадь	покрытая лесом	9.149,71	десят.
	непокрытая „	186,23	„
Земельных угодий		1.687,52	„
Неудобных земель		1.828,82	„
	Итого	12.852,28	„

...Из площади покрытой лесом около 75 проц. занято лиственными насаждениями; поэтому Жорновская дача может быть характеризована, как лиственная, по преимуществу.

Распределение насаждений по классам возраста показано в нижеследующей таблице:

Древесные породы.	Классы возраста:							Редины:	ВСЕГО:
	I	II	III	IV	V	VI	VII		
1. Сосна . .	409,27	75,60	308,34	502,49	485,29	159,25	—	84,79	2025,03
2. Ель . .	17,26	46,48	374,99	520,05	1,17	—	—	94,24	1054,19
3. Дуб . .	—	—	0,65	6,67	—	0,57	42,31	—	50,20
4. Ясень . .	8,60	3,99	2,90	16,95	12,10	—	—	7,20	51,74
5. Липа . .	—	—	—	—	—	2683,92	—	—	2683,92
6. Ольха . .	18,07	30,27	37,28	19,49	145,08	1268,70	—	—	1518,89
7. Граб . .	—	—	. 1,83	—	—	270,29	—	—	272,12
8. Клен . .	—	—	—	—	—	353,25	—	—	353,25
9. Осина . .	1,90	5,35	4,19	26,23	8,57	976,93	—	—	1023,17
10. Береза . .	12,63	55,16	26,34	55,90	49,81	103,59	—	—	303,43
Итого . .	467,73	216,85	756,52	1147,78	702,02	5816,50	42,31	186,23	9335,94

Жорновская лесная дача разделена на 525 полуверстовых кварталов, нормальная величина которых равна 26,04 дес. при стороне квадрата в 250 саж.

Довольно значительная площадь Жорновской дачи занята болотами (всего неудобных земель числится 1.828,82 дес.), из них назовем следующие: 1) Лукомское; 2) Сатище (кв. кв. 179, 201, 202, 225); 3) Сычи, Лядзецкое и Пидсусецкое (кв. кв. 73, 74, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 102, 103, 106, 107, и 108); 4) „Великое болото“ занимает целиком кв. 114 и части кв. кв. 95, 113. 115, 133 и 134. Крайняя, северо-западная часть Жорновской дачи, известная под названием „Россоха“ (кв. кв. 1—38) до того изрезана болотами, что сухие места здесь служат как-бы островами и полуостровами.

Лесоустройство 1909 года установило в Жорновской даче высокоствольную систему хозяйства при сплошной системе рубок целыми кварталами. В связи с этим, в Жорновской даче были широко развиты культуры сосны, ели, лиственницы, дуба и др. пород.

По данным сметы отпускам леса на 1922-23 операционный год, утвержденной управлением лесами НКЗ Белоруссии, в Жорновской даче были установлены следующие хозяйства:

Наименование хозяйств:	Площади: Отдельных хозяйств.	Ежегодной рубки.
1. Хозяйство хвойных пород .	3.122 десят.	31 десят.
2. „ тверд. листв. пород .	94 „	0,7 „
3. „ мягких „ „ .	6.150 „	123 „
Всего .	9.366 „	154,7 „

... План хозяйства предусматривая отнесение кварталов к той очереди рубок, чтобы ко времени ее наступления большая часть насаждений квартала была в возрасте спелости, а другая—меньшая не переходила за пределы критического возраста, рубка в котором была бы явна убыточной. План очередования рубок предусматривая расположение их в ряды—таким образом, чтобы возраст их убывая в направлении противоположном—господствующим в даче юго-западным ветрам.

IV.

... Вязское лесничество, названное от наименования одной из дач и дер. Вязье, состоит из четырех частей: Вязской, Вязовницкой, Рафалинской и Новоселковской. Все дачи имеют планы лесонасаждений, причем на Рафалинскую дачу план составлен лишь в 1923 году—студентами института, работавшими в летний период.

На основании тех-же собранных, как и в отношении предыдущих лесничеств, данных, — общая площадь Вязского лесничества распределяется следующим образом:

Наименование лесных дач.	Площадь покрытая лесом в десятин.	В том числе десятин: Хвойных			Твердых лиственн.			Мягких лиственных.			Необлесивш. вырубки и поляны.	Самовольные распашки.	Угодий.		Выгоны и усад.	Неудобных земель.	Общая площадь.
		Спелых.	Средневозр.	Молодых.	Спелых.	Средневозр.	Молодых.	Спелых.	Средневозр.	Молодых.			Пахотных.	Сенокосных.			
1. Вязская . .	5.101	437	697	886	20	421	328	1546	101	665	202	124	602	283,2	43	358	6814,50
2. Вязовницкая	5.548	81	273	396	34	151	21	2744	2221	626	239	85	947	495	43	441	7858,78
3. Рафалинская	434,43	28	16	9,41	—	—	—	81	194	106	—	—	9	6	—	—	449,43
4. Новоселк .	1.884,47	450	253	306	327	3	—	446	16	83,5	138	75	495	194,9	36	210	3033,13
Всего . .	16967,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18.155,84

... Все названные дачи, равно как и Жорновская, принадлежали (за исключением Рафалинской) б. кн. М. И. Радзивилл и были устроены в 1908—1909 г. г.

Наиболее значительными дачами являются Вязская и Вязовницкая, а потому мы скажем о них здесь несколько слов.

Общая площадь Вязской дачи, по данным лесоустройства, составляла 6814,50 дес. в том числе:

	Абсолютные цифры:	Относит. цифры:
а) лесной почвы . . .	5.527,75 дес	или 81 проц.
б) с.-х. угодий . . .	928,32 „	„ 14 „
в) водных пространств . .	75,41 „	„ 1 „
г) под дорогами . . .	25,59 „	„ $^1/_2$ „
д) под просеками . . .	63,22 „	„ 1 „
е) неудобных земель . .	194,21 „	„ $2^1/_2$ „

По данным лесоустройства по Вязской даче числилось около 40 проц. насаждений с господством хвойных (из них сосны 33 проц.), мягких лиственных пород—45 проц. и дуба—15 проц. Облесенной площади состояло 94,5 проц , прогалин же и редин—$5^1/_2$ проц.

Характер насаждений, большей частью весьма разновозрастных, указывает на ведение в Вязской даче (в прошлом) выборочных рубок. С 1905—6 г. г. введены сплошные рубки с искусственным возобновлением, причем рубка велась целыми кварталами. Оборот рубки был принят для сосновых и дубовых насаждений—100 лет, для ели—80 л., а для остальных древесных пород — 50 лет. Кроме рубок главного пользования, предполагалось вести промежуточные: а) в сосновых, еловых и дубовых насаждениях до 60 лет, б) в насаждениях же остальных пород до 40 лет. Согласно этим указаниям, подлежало промежуточному пользованию: 73 дес. сосны, 19 дес. ели, 35 дес. дуба и 98 дес. мягких лиственных пород—ежегодно.

Величина годичного пользования (главной рубкой) в сосновых насаждениях исчислена в 35 дес., в еловых—6,33 дес., в дубовых—19,21 дес., в мягких лиственных 114,5 дес. — на десятилетие (по 1918 год включительно).

В Вязовницкой даче насаждения по господству пород распределены нижеследующим образом:

Господство на площ.:		Господство на площ.:	
Сосны	294,05 дес.	Ясеня	202,44 дес.
Ели	517,41 „	Липы и др. пород.	4.423,23 „
Дуба	196,97 „	Необлесившихся .	293,49 „

... Всего, так. образ., Вязовницкая дача имеет 5.927,59 дес. (около 6 тыс. д.), из коих на липу, ольху, граб, клен, осину и березу приходится 4.423,23 десятин. Стало-быть, Вязовницкая дача принадлежит, как и Жорновская, к числу лиственных лесов смешанного состава. Обороты рубок те-же, что и для Вязской дачи.

Общая площадь годового пользования, исчисленного по оборотам рубки, составляет 105,44 десятин.

Согласно отчету по Вязскому лесничеству (за время с 1 окт. 1922 г. по 1 апреля 1923 г.), всего продано и разрешено к отпуску 3.237 куб. саж, сырорастущего леса (на площади 124,97 дес.) на сумму 80.334 руб. и мертвого—1.442 куб. саж. на сумму 2.491 руб.

Для сравнения приведем данные по Жорновскому лесничеству, с которым ближе всего соприкасается Вязское (оба б. частновладельческие). По данным отчета, за тот же срок, по Жорновскому лесничеству отпущено: сыро-растущего леса 5.619 куб. саж. и мертвого—

5.377,5 куб. саж.; продажная стоимость отпущенной древесины выразилась в цифрах: за сырорастущий лес—25.680 р. 40 коп. и за мертвый—19.162 р. 19 коп. (всего 45.842 р. 59 к.).

...В заключение, мы позволим себе высказать некоторые соображения, касающиеся ведения хозяйства в Верейцовском лесном массиве.

Как на одну из характерных особенностей этого массива, укажем на смешанный состав насаждений, вызывающий необходимость дифференцированного хозяйства.

Подчинение лиственных пород (липы, граба, осины и др.), входящих в состав насаждений, имеющих господство хвойных (главным образом, ели), оборотам рубки100—120 лет, вызывает значительные потери в хозяйственной ценности подчиненной части насаждения.

Липа, граб, береза, ольха и др. в возрасте спелости хвойных пород страдают разного рода пороками и дают весьма значительный процент фаутности.

Необходимо поэтому выбирать эти породы дважды в течение рубки, чтобы не вести «хозяйство на перестой».

Далее, так как Верейцовская ветка начала функционировать правильно лишь с 1910 года, а до этого времени—сбыт имели из рассматриваемого нами лесного массива лишь наиболее ценные из лиственных пород, а именно—дуб и ясень, то в насаждениях произошла нежелательная смена пород. Значительная примесь осины, на месте прежнего произрастания дуба и ясеня, заставляет подумать о своевременной эксплоатации этой „скоро-портящейся“ породы.

Массовая и повсеместная выборка осины, не нарущающая, однако, принципа устойчивости насаждений, должна иметь место прежде, нежели эта порода перестанет быть пригодной на корню.

Изучение хозяйства в многопородных дачах, исследование особенностей отдельных пород и установление возраста их спелости, расчитанного на получение наивысшей лесной ренты—вот что должно составить задачи ближайшего времени.*)

К этому нужно добавить—вопрос о хозяйстве на ольху, приобретающую экономическое значение за последнее время.

Все это говорит за углубленное и увеличенное внимание, которого требует Верейцовский лесной массив.

Настоящая статья написана в дополнение к ранее появившимся в печати моим работам:

1) „*Жорновская лесная дача*“ 1922 г. № 10 журн. „Нар. Хоз. Белор.“.

2) „*План хозяйства б. казенной Лапичской лесной дачи*“ (№ 4 журнала „Нар. Хоз. Белоруссии“ за 1923 г.).

3) „*Об одном способе устройства б. частновладельческих лесов Минской губ.*“ (см. № 7 журн. „Народное Хозяйство Белор.“ за 1923 г.).

4) „*Метод организации хозяйства в Вязовницкой лесной даче*“ (см. № 2 „Записок Б. Г. И. С. Х.“).

Январь 1924 г. Проф. **В. И. Переход.**

---

*) Вместе с тем, необходимо обследовать и вопросы лесовозобновления и причины суховершинности. По заявлению А. Крюденера, возобновление „лиственных груд“ происходит успешно.

План Верейцовского лесного массива.

Масштаб: в 1 англ. дюйме 2 версты.

Кабинет лесной экономии и лесоустройства.



Случай неправильности строения зубной системы свиньи.

В октябре 1923 года на зоотехническую опытную станцию Белорусского института сельского хозяйства доставлен был труп трехпалой матки-свиньи, погибшей в дороге вследствие неудачной транспортировки из Червенского уезда.

Ноги и голова павшего животного были взяты для исследования, и скелеты их отпрепарированы. Череп оказался с такими особенностями зубной системы, которые заслуживают быть отмеченными.

Как известно, у взрослой свиньи 44 зуба, из коих в каждой челюсти по 6 резцов, по 2 клыка и по 7 коренных; зубная формула имеет такой вид:

$$\frac{7-1-6-1-7}{7-1-6-1-7}$$

Из коренных первый, ближайший к клыку, носящий название *волчьего зуба*, является, подобно трем последним коренным, постоянным зубом, т. е. раз появившись, остается на всю жизнь животного; коренные-же зубы, в числе трех каждой стороны обоих челюстей, расположенные между волчьим зубом и постоянными коренными, подлежат смене, т. е. выросшие молочные выпадают и заменяются постоянными. Клыки располагаются между волчьими зубами и резцами.

Таким образом, из 44 зубов—16 постоянных и 28 сменяемых.

Появление молочных зубов, смена их постоянными и появление несменяемых коренных служат основанием для определения возраста.

У новорожденного поросенка имеется по 2 пары молочных зубов в каждой челюсти: по 2 угловых (наружных) резца и по 2 клыка; остальные резцы и клыки отсутствуют. В месячном возрасте прорезываются в каждой челюсти по паре внутренних резцов (зацепов) и по 3 переменных коренных зуба с каждой стороны.

К трехмесячному возрасту прорезывается в каждой челюсти остальная пара резцов (средние), которые в скором времени сравниваются с первою парою (зацепами), а клыки и наружные резцы (угловые) раздвигаются.

В 5 месячном возрасте появляются волчьи зубы и четвертые коренные (первые постоянные коренные), причем прорезывание четвертых коренных носит характер большей точности, чем волчьих.

На 9 месяце происходит замена молочных клыков и наружных (угловых) резцов постоянными.

В годичном возрасте молочные зацепы заменяются постоянными, а также происходит замена молочных коренных зубов постоянными, вырастающими вполне в $1^1/_4$ года.

В $1^1/_2$ года происходит замена молочных средних резцов постоянными и одновременно с этим прорезывается последний коренной зуб.

На этом заканчивается развитие зубной системы животного и после $1^1/_2$ годичного возраста определение возраста становится невозможным.

Особенности в строении зубной системы вышеупомянутого черепа заключаются в следующем. Развитие зубной системы закончено. Как в верхней, так и в нижней челюсти имеются все постоянные коренные зубы и, следовательно, животному не менее $1^1/_2$ года, но вместо 44 зубов развился только 41 зуб; таким образом, *трех зубов недостает,* а именно: *одного волчьего в нижней челюсти, с левой стороны и двух наружных резцов (угловых) в верхней челюсти.* Зубная формула, вследствие указанных дефектов, принимает такой вид:

$$\frac{7—1—4—1—7}{7—1—6—1—6}$$

При сравнении зацепов верхней челюсти рассматриваемого черепа с соответствующими зубами верхней челюсти черепа другой трехпалой матки, бросается в глаза бо́льшая их величина: ширина зацепа первого черепа равна 15 миллиметрам, а второго только 10. Таким образом, отсутствие пары угловых резцов компенсировалось усиленным развитием пары зацепов.

Проф. И. И. Калугин.

Fall eines unregelmässigen Baues des Zähnesystems bei einer Sau.

Jm Oktober des Jahres 1923 wurde der zootechnischen Versuchsstation am landwirtschaftlichen Jnstitut Weissrusslands der Cadaver einer dreizehigen Sau zugestellt, deren Schädel, wie es sich herausstellte, folgende Unregelmässigkeiten im Zähnesystem aufwies. Die Entwickelung des Zähnesystems war vollständig beendigt, da sowohl im Oberkiefer, als auch im Unterkiefer schon alle bleibenden Backenzähne vorhanden waren, und somit das Tier nicht weniger als $1^1/_2$ Jahre alt war, aber anstatt 44 Zähne hatten sich nur 41 entwickelt, woraus folgt, dass 3 Zähne fehlen, und zwar: auf der linken Seite im Unterkiefer ein Wolfszahn und zwei Eckzähne im Oberkiefer. Folglich kann die Zahnformel des vorliegenden Falles folgendermassen ausgedrückt werden:

$$\frac{7—1—4—1—7}{7—1—6—1—6}$$

Beim Vergleich der Zangenzähne im Oberkiefer des in Frage stehenden Schädels mit den entsprechenden Zähnen im Oberkiefer einer anderen dreizehigen Sau, fällt besonders ihr grösserer Umfang in den Augen: die Breite des Zangenzahnes im ersten Schädel beträgt 15 mm., im zweiten dagegen nur 10 mm. Und so wird das Fehlen zweier Eckzähne durch die verstärkte Entwickelung der Zangenzähne ersetzt.

Prof I. I. Kalugin.

Краткий предварительный отчет об исследовании флоры мхов и лишайников Белоруссии летом 1923 г.

По инициативе проф. А. Т. Кирсанова, Наркомзем Белоруссии поручил нам, совместно с нашей помощницей А. И. Беляевой, приступить к исследованию флоры мхов и лишайников Белоруссии, по заданиям Минской болотной опытной станции и Белорусского Государственного Института Сельского Хозяйства.

Нам было предложено, в первую очередь, выяснить полный видовой состав флоры мхов и лишайников Комаровского болота, часть которого была разбита под опытное поле; далее подготовить материал для демонстрирования на всероссийской сельско-хозяйственной выставке в Москве моховых и лишайниковых ассоциаций Белоруссии, а также полезных видов мхов и лишайников и, наконец, заложить фундамент для дальнейших систематических исследований флоры споровых растений.

Считаясь с этими задачами, мы подробным образом исследовали Комаровское опытное поле, разбитое предыдущими работами и исследованиями болотоведов на ряд опытных участков, частью оставленных в естественном состоянии, частью запахивавшихся вслед за нашими исследованиями или же давно превращенными в опытные поля и огороды. В течении лета мы прошли систематично участок за участком, стараясь выяснить полный видовой состав мхов и лишайников, их количественные и качественные соотношения и меняющуюся экологию под влиянием производившихся болотной станцией мелиоративных работ, как проведение канав, выжигание кустарников, распахивание болота и т. п.

Необходимо отметить, что исследование Комаровского болота, значительную часть лета, было сильно затруднено неудачным расположением военного стрельбища, благодаря чему, во время учебной стрельбы, все болото находилось под обстрелом и работы вынуждены были прекращаться часто на ряд дней и Л. И. Савич и А. И. Беляева не раз попадали под обстрел.

Исследование болота в рамках задания было выполнено полностью.

Всего на Комаровском болоте оказалось распространено около 70 видов мхов и около 10 видов лишайников, из коих наиболее характерными и распространенными на участках, оставленных в естественном состоянии, оказались мхи: Drepanocladus intermedius (Lindb). Warnst., Dr. vernicosus (Lindb) Warnst. Bryum ventricosum Dicks., Camptothecium nitens (Schreb) Schimp.—характерные для топких, пониженных участков (В и С *) низинного, открытого, „гипно-осокового" болота; Aulacomnium palustre (L.) Swaegr., Climacium dendroides (L.) W. et M.,

*) Литеры в скобках означают №№ участков Комаровского болота, по плану Болотной Станции 1923 года.

Polytricum gracile Dicks., Dicranum Bonjeani De Not., в массовом количестве торфяные мхи: Sphagnum Warnstorfii Russ., Sph. subbicolor Hpe. и единично Sph. teres Angst.—все характерные для болота переходного типа (В и С) с кустарниковыми зарослями из Betula pubescens Ehrh., Salix repens L., Salix pentandra L., S. cinerea repens и единичных сосенок; наконец: Sphagnum medium Lampr., Sph fuscum (Schimp) v. Klingg., Sph. parvifolium (Sentd) Warnst., Polytrichum strictum Bancks., Haplozia anomala (Hook) Warnst., Dicranum Bergeri Bland.—характерные представители сфагнового возвышенного болота, образующие большие кочки—бугры на участках переходного болота (В, С, Е).

Влияние осушки и других мелиорационных работ сказывалось на обеднении видового состава низинно—гипновых участков болота, смене одних видов другими, образовании уродливых форм, угнетении или полном отмирании ряда видов. В таких случаях начинали появляться лишайники: Cladonia furcata (Huds) Schrad., Peltidera canina (L.) Hoffm., P. rufescens (Neck)., Hoffm., Cladonia sylvatica (L.) Hoffm., Cl. squamosa (Scor.) Hoffm, в то время, как на еще обезвоженных участках болота, на кочках, но среди сфагнов, росла, главным образом, Cl. furcata и реже Cl. squamosa.

Детальное описание Комаровского болота будет дано отдельной статьей по окончании обработки материалов и коллекций, которая близится к концу, пока же упомянем, что всего нами было собрано на Комаровском болоте свыше 600 №№ споровых растений, на обработку которых естественно необходимо некоторое время.

Кроме того, на Комаровском болотном опытном поле нами были взяты монолиты наиболее характерных и распространенных видов мхов для опытов, которые в дальнейшем производил персонал Болотной Станции.

Для выполнения следующего задания—исследования флоры мхов и лишайников Белоруссии, нами были предприняты кратковременные поездки в совхозы и лесные дачи Института Сельского Хозяйства, насколько это позволял ход работы по исследованию Комаровского болота и подготовке экспонатов к Всероссийской Сельско-Хозяйственной выставке.

В Минском уезде были посещены: ближайшие окрестности Болотной станции в сторону реки Цны (где, между прочим, было исследовано сфагновое болото, находящееся между Цянско-Иодковской разработкой торфа и фольварком Сосновица), окрестности совхоза Прилуки и окресности совхоза Семково, а в Червенском уезде: Жорновская и Лапичская лесные дачи.

На подробном описании растительности всех посещенных нами мест мы не будем останавливаться, так как это вышло бы из рамок предварительного отчета и будет сделано при описании споровой растительности по окончании работ, расчитанных на ряд лет. Упомянем лишь вкратце о споровой флоре двух из наиболее интересных, посещенных нами мест: Сосновицкого болота и Жорновской лесной дачи.

В сторону Сосновицкого болота некогда господствовали обширные сосновые леса, от которых теперь остались жалкие остатки в виде сильно вырубленных и истоптанных скотом перелесков, перемежающихся с полями. Местность слегка холмистая. Можно подметить в низинках, на месте вырубок, начавшееся заболачивание, местами надвигающееся на лесные островки. Пионером заболачивания в таких случаях является „кукушкин лен“—Polytrichum commune L., вслед за которым появляются сфагновые мхи, надвигающиеся на сильно обедненный состав наземной флоры перелесков, обычно здесь состоящий из мхов: Hypnum Schrederi Willd., Hylocomium proliferum. (L.), Lindb.

Ptilium crista castrensis (L.) De Not., Dicranum scoparium (L.) Hedm., D. undulatum Ehrh., здесь же найден сравнительно редко встречающийся мох Buxbaumia aphylla L. а из лишайников: Cladonia rangiferina (L.) Web., Cl. sylvatica (L.) Hoffm, причем по опушкам и среди соснового молодняка примешиваются из мхов: Ceratodon purpureus (L.) Brid. Polytrichum juniperinum Willd., P. piliferum Schreb., Pogonatum urnigerum (L.) P. B. Thuidum abietinum (L.) Br. Eur., а из лишайников различные виды клядоний в смеси друг с другом: Cladonia gracilis (L.) Willd., Cl. verticillata Hoffm., Cl. pyxidata (L.) Er.. Cl. deformis Hoffm., Cl. furcata (Huds.) Schrad., исландский лишайник—Cetraria islandica (L.) Ach., C. crispa (Ach.) Nyl., затем Stereocaulon tomentosum Er. и очень много пятен Baeomyces roseus Pers.

Само Сосновицкое болото расположено в замкнутой котловине между холмами, лес на которых уже давно вырублен и представляет из себя сфагновый торфяник, преобладающей ассоциацией которого является Sphagnetum nano-pinosum тип, судя по литературе, для Полесья редкий. Мы произвели исследование не самого болота, но лишь его растительности.

Начнем разрез болота со стороны Цнянского тракта и фольварка Сосновицы. Болото по своей окраине сильно обводнено и окаймлено узкой полоской молодого сосняка, сменяющегося на самом болоте типичной низкорослой болотной сосенкой, сильно редеющей в центральной части болота. На сушу надвигается Polytrichum commune L., за ним пятнами, непосредственно на песке, появляется Sphagnum compactum DC.,[1] затем в большем количестве Sph. recurvum P. B., Salix, Betula pubescens Ehrh., Carex Goodenowii Gay и C. canescenes L., среди остатков прежней растительности, как: Calluna vulgaris L., Nardus stricta L. и т. п., далее, на обводненных уже западинках сплошь Drepanocladus fluitans (L.) Warnst., на котором и больше по краям зарослей которого обильно развиваются два лишайника Cladonia squamosa (Scop) Hoffm. и Biatora uliginosa (Schrad.) Koerb.; далее начинаются кочки Eriophorum vaginatum L., чередующиеся с мочажинами, сильно обводненными, местами расширяющимися в довольно большие лужи. Сосна редеет и принимает болотный вид. В мочажинах сплошь растет Sphagnum cuspidatum Ehrh. с примесью Drepanocladus fluitans (L.) Warnst., затем один Sph. cuspiadatum и кое-где выступает голый торф, покрытый черным слоевищем лишайника Biatora uliginosa. Наконец, большая центральная часть болота менее кочкарная с низкорослой, не превышающей роста человека, не густой сосенкой, более или менее типичной для ассоциации Sphagnetum nano-pinosum, повидимому, около 30—40 лет. Из высшей растительности здесь: Vaccinium uliginosum L., Andromeda polyfolia L., Ledum palustre L. (немного), всюду Vaccinium oxycoccus L. Drosera rotundifolia L. и т. д.

Из мхов, на кочках господствует Sphagnum medium Limpr. с примесью Sph. parvifolium (Sendt.) Warnst., Polytrichum strictum Banks. и отдельными стебельками среди них Pohlia nutans (Schreb) Lindb. Кое-где кочки сплошь состояли из Polytrichum strictum. Еще ближе к центру, где сосенки особенно редки, перемежаясь со Sphagnum medium, появляются: Sph. fuscum (Schimp.); Klingg. в смеси с Polytrichum strictum и печеночником Haplozia anomala (Hook.), Warnst., между кочками Sph. rubellum Wils., Sph. molluscum Bruch. и Sph. balticum Russ. Все сфагны типичные для верхового болота.

Лишайниковая растительность на болоте крайне развита, что, повидимому, стоит в связи с общим угнетенным состоянием мхов

торфяника, под влиянием невыясненных нами причин. *) Наблюдается почернение веточек и головок сфагновых мхов, дальнейшее угнетение и затягивание по поверхности слоевищами лишайников, по виду как бы плесенью, слоевища эти принадлежат лишайникам Icmadophila ericetorum (L.) Zahlbr. и Biatora uliginosa, уже нами упоминавшимся.

Борясь со сфагнами (Sph. medium, parvifolium, fuscum, Polytrichum strictum и др.), на кочках и между ними, среди мха или уже на нем, встречаются почти по всему центральному торфянику лишайники: Cladonia rangiferina (L.) Web., Cl. sylvatica (L.) Hoffm., реже Cl. alpestris (L.) Rabenh. целыми подушками и зарослями. Затем на кочках: Cl. pyxidata (L.) Fr., Cl. fimbriata (L.) Fr., Cl. deformis Hoffm., Cl. furcata (Huds.) Schrad.

Сильно трухлявые пни по кочкам несут: Icmadophila ericetorum, (она же и на сфагнах), много Cladonia incrassata Flk., Cl. deformis, Cl. fimbriata, Parmelia ambigua (Wulf.) Ach., Cetraria caperata (L.) Wain., менее сгнившие—Cladonia botrytes (Hag.) Willd.

На старых корявых соснах с отмирающей кроной: Evernia furfuracea (L.) Mann., Parmelia physodes (L.) Ach., Usnea hirta Hoffm. и Lecanora coilocarpa var. pinastri (Ach.) Elenk.

Человек также участвует в изменении характера болота, так крестьяне собирают сфагновый мох для целей конопатки и здесь же пластами развешивают его на сосенках для просушки.

Как уже было упомянуто, кроме Минского уезда, нами были совершены кратковременные поездки в Жорновскую и Лапичскую лесные дачи Червенского уезда (в мае—В. П. Савич и Л. И. Савич-Любицкая, в августе А. И. Беляева), где мы могли исследовать крайне интересную мохово-лишайниковую флору почти не тронутых полудевственных смешанно-лиственых лесов этих дач.

Эти сырые смешанные лиственные леса из различных часто перестойных лиственных пород (дуб, граб, вяз, ясень, осина, липа, береза, ольха, орешник) **), с примесью ели, встречающейся б. ч. отдельными, часто захиревшими экземплярами, реже образующей чистые насаждения, создают благоприятные условия (влажность и рассеянный дневной свет) для поселения разнообразных эпифитных мхов и лишайников на коре стволов и ветвей лиственных пород, на ветвях, главным образом, сухих хвойных и даже на хвое ели, а также на земле и валежнике полудевственого леса. Девственность этих лесов нарушается лишь просеками через верстовые промежутки, канавами у дорог, проходящих через лес, и незначительной выборочной рубкой. Перестойных деревьев много, особенно осин, валежник не убирается, пораженность трутовыми грибами сильная, есть места вполне нетронутые.

Моховой покров на сырой, лесной, перегнойной почве поражает своим необычайно пышным развитием.

Всюду бросаются в глаза пухлые, мощные, светло-зеленые, редко плодущие дерновинки Eurhynchium striatum (Schreb.) Schimp., изящный двояко-перистоветвистый Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb. с обильным плодоношением, мощными экземплярами Dicranum scoparium (L.) Hedw., темнозеленые куртинки Mnium cuspidatum (L.p.p.) Leuss. с многочисленными спорогониями, далее, кое-где, особенно, на свежей

---

*) Значительное количество Polytrichum strictum и местами Sph. fuscum, наличие сильно развитой лишайниковой флоры, почернение верхушек сфагнов и пр. заставляет предполагать, что сначала торфяник подсыхал, затем обводнен, так на противоположном берегу его, повидимому, оправившиеся сосны совершенно усохли. При нашем посещении торфяника в 1923 г., как известно дождливом, болото было сильно обводнено.

**) Смотри также: Переход, В. И. проф. „Жорновская лесная дача, как об'ект для изучения лесов Белоруссии" (В журн. „Народное Хозяйство" Белоруссии. Орган Экономсовещания при Совнаркоме С.С.Р.Б. № 10, Минск, 1922 г. стр. 70—79).

суглинистой почве, покрывающей корни вывернутых ветром деревьев, всегда плодоносящей Catharinea undulata (L.) W. et M.

На сильно увлажненной почве, местами с водой в западинках, появляется в изобилии красивый Mnium undulatum (L.) Weiss. и крупный листостебельный печеночник Plageochila asplenioides (L). Dum., реже Rhobrium roseum (Weiss.) Limprt с листьями,собранными розеткой на верхушке стебля; в западинках Brachythecium rivulare (Bruh.) Br. Eur. Имеется также и Climacium dendroides (Dill., L.) W. et. M. и там и сям плодущие дерновинки Polytrichum attenuatum Menz.

Встречаются также и мхи, свойственные почве сосновых лесов, как: двояко перистоветвистый Ptilium crista castrensis (L.) De Not. этажеобразный Hulocomium proliferum (L.) Lindb., Dicranum undulatum Ehrh. и Pleurozium (Hypnum) Schreberi (Willd.) Mitt., приуроченные, особенно последний, уже к более сухим местообитаниям и играющие в этих лесах подчиненную роль по отношению к вышеупомянутым видам.

Почти на каждом шагу преграждают путь исследователя упавшие и гниющие стволы деревьев с течением времени погребаемые под пышным моховым покровом, надвигающимся с почвы и затягивающим их сплошь.

Упавшие стволы деревьев гниют, кора сваливается и на освобождающихся участках начинают появляться новые лишайники и мхи. Из лишайников: Parmelia ambigua (Wulf) Ach., Cetraria caperata (L). Wain., Cladonia digitata Schaez. клядонии из группы macilenta-bacillaris, Cl. gracilis (L.) Willd., Cl. botrytes (Hag.) Willd. и некоторые другие (еще не определены), из мхов сначала поселяются всевозможные печеночники, ютящиеся б. ч. на боковых сторонах стволов, но часто, например Ptilidium pulcherrimum (Web.) C. M. и на их верхней поверхности, затем различные виды Brachythecium, Dicranum flagellare Hedw., позже на уже сильно прогнивших, трухлявых стволах поселяются из лишайников Peltigera polydactyla Hoffm., P. canina (L.) Hoffm., а из мхов Dicranum scoparium (L.) Hedw., Pleurozium Schreberi (Willd.) Mitt. Hylocomium proliferum (L.) Lindb., Ptilium crista castrensis (L.) De Not., Eurhynchium striatum (Schreb) Schimp. и окончательно погребают эти стволы.

На сильно трухлявых пнях можно встретить из мхов: обильно плодущий Georgia pellucida (L.) Rabenh. и Dicranum flagellere Hedw., также различные виды Brachythecium и нередко плодущий же Stereodon Haldananus (Grev.) Lindb., из лишайников, упоминаемые ранее Cladonia digitata, Cl. cenotea (Ach.) Schaer., Peltigera polydactyla, Hoffm., пни еще не прогнившие, сверху часто сплошь заняты красивыми розетками лишайника Parmelia physodes (L.) Ach., на дальнейших стадиях гниения постепенно прибавляются: Cladonia botrytes (Hag.) Willd., Cl. Floerkeana (Fr.) Sommeft., Cl. macilenta (Hoffm.) Nul. Cl. bacillaris Nul. Parmelia ambigua (Wulf.) Ach., Cetraria caperata (L.) Wain.

У подножия стволов и на выступающих корнях деревьев большей частью те же Eurhynchium striatum, Thuidium recognitum, часто сплошным ковром, блестящие, желтовато-зеленые дерновинки Homalia trichomanoides (Schreb). Br. Eur., похожие по внешнему виду на печеночный мох, всегда обильно плодоносящие, сменяющиеся выше по стволу темнозелеными, тусклыми дерновинками Anomodon longifolius (Schleich.) Bruch., иногда вместе с более мощным A. viticulosus (L.) H. et T., причем оба всегда стерильны, довольно часто встречался обильно плодущий Stereodon Haldanianus (Grev.) Lindb., особенно у подножия стволов дубов и берез, у подножия старых берез по опушкам Dicranum montanum Hedw. и значительно реже Isothecium myurum (Poll.) Brid и Neckera complanata (L.) Hüb., оба последние в стерильном состоянии. Часто по поверхности мхов распространяется печеночник Metzgeria furcata var. ulvula Nus., выше по стволам взбирается Stere-

odon cupressiformis (L.) Brid. в своей нитевидной разновидности var. filiformis (Huds.) Lindb., но значительно чаще на всех лиственных породах преобладают Neckera pennata (L.) Hedw и Leucodon sciuroides (L.) Schwägr., причем последний взбирается на стволы выше всех мхов, а вместе с последними и два крупных листоватых лишайника Lobaria pulmonaria (L.) Hoff. L. scrobiculata (Scop.) DC.

На стволах пород с гладкой корой, как, например: граб, осина (не старая), орешник, сразу бросаются в глаза крупные, около 7—9 сантиметров в диаметре, плоские, большей частью, округлые дерновинки двух печеночников, желтовато зеленые Radula complanata (L., Dum.) Gottsche и коричневые Frullania dilatata (L.) Dum., причем у последнего печеночника нередко отмирают центральные части дерновинок и, вследствие этого, образуются кольцевидно расположенные дерновинки, распространяющиеся по периферии. Эти печеночники вообще предпочитают гладкую кору деревьев, бедную мхами, так как это позволяет им беспрепятственно распространяться по коре.

Несомненно, почву для распространения стволовых мхов подготавливают накипные и листоватые лишайники, на слоевищах которых сначала появляются печеночники Frullania и Radula, затем, по мере отмирания дерновинок печеночников, на них поселяются листостебельные мхи. Так под слоевцами печеночных мхов мы неизменно находили полуразрушенные слоевища накипных лишайников из родов Graphis, Opegrapha, Lecanora и др., а под листостебельными мхами, оказывались погребенными листоватые лишайники и печеночные мхи, конечно, нередко и накипные лишайники заростали листостебельными мхами.

Нам удалось наблюдать на отмерших, центральных частях дерновинок Frullania dilatata поселившимися подушечки Orthotrichum и Ulota или же по поверхности еще живых дерновинок Radula и Frullania начинали распространяться ползучие побеги Leucodon sciuroides и там и сям Neckera pennata. Отметим, что Radula complanata может встречаться и на коре старых стволов липы, дуба, тополя и др., но никогда не образует там крупных и хорошо развитых экземпляров, как на гладкой коре вышеупомянутых пород.

На дерновинках мхов Leucodon и Neckera, а также и других, реже на самой коре, ближе к основанию стволов, поселяется чрезвычайно нежный печеночник Metzgeria furcata (L.) Lindb. var. ulvula Nees.

Можно отметить, что наиболее распространены мхи на наклонной части ствола, независимо от направления наклона, там же, где стволы деревьев являются прямыми, моховой покров развит равномерней и приурочен преимущественно к основанию ствола деревьев и выступающим корням их.

В то время, как мхи поселяющиеся на всевозможных лиственных породах почти одни и те же, лишайники, наоборот, образуют на каждой породе свою замкнутую ассоциацию и только на старых деревьях, сплошь заросших мхами, селятся упомянутые Lobaria pulmonaria и L. scrobiculata, не разбирая пород.

На стволах граба обычны: Lecanora allophana f. glabrata (Ach.) Savicz, Variolaria, Ramalina farinacea (L.) Ach., R. baltica Lettau, Parmelia cylisphora (Ach.) Wain., P. sulcata Tayl., P. fuliginosa var. laetevirens Nyl., P. perlata f. centrarioides (Del.) Elenk и редкий Menegazzia pertusa (Schrank.) Stein и др., на старых дубах состав ассоциации меняется, здесь мы найдем: Physcia pulverulenta (Schrb.) Nyl., Lecanora allophana (Ach.) Nyl., Anaptychia ciliaris (L.) Koerb., Ramalina fraxinea (L.) Ach., R. pollinaria (Westr.) Ach., R. farinacea (L.) Ach., R. baltica Lettau, Evernia prunastri (L.) Ach., Parmelia cylisphora (Ach.) Wainio. и др., на молодых осинах ассоциация из новой комбинации видов, причем наиболее обычны: Lecanora umbrina (Ehrh.) Mass., Lecania cyrtella (Ach.) Th.

Fr., L. dimera (Nyl.) Th. Fr., Placodium gilvum (Hoffm.) Wain., P. cerinum (Ehrh.) Wain., Physcia stellaris (L.) Nyl., Ph. obscura (Ehrh.) Th. Fr., Xantoria parietina (L.) Th. Fr., а на старых, перестойных осинах прибавляются Leptogium saturninum (Dicks.) Nyl., Variolaria и многие другие еще точно не установленные виды, причем виды вышеперечисленные для молодых осин, на старых деревьях растут высоко на ветках и ветвях, имеющих еще гладкую кору.

Мы не будем останавливаться на лишайниковой флоре остальных пород, чтобы не выходить из рамок предварительного отчета, тем более, что еще не вся собранная коллекция обработана и списки были бы не полными, особенно в отношении накипных видов. Назовем лишь наиболее распространенные в описываемых лесах трутовые грибы, портящие древесину пород.

На грабе: Daedalea quercina Pers., Polystictus versicolor Fr., на старых осинах: Fomes igniarius Fr., Polyporus applanatus (Pers). Wallr., на дубе Polyporus fomentarius Fr., на липе: Polyporus applanatus (Pers). Wallr., на стволах и сучьях орешника: Stereum purpureum Fr., на пнях ольх: Polyporus adustus Fr., на березовых пнях: Stereum rugosum Pers., на ели: Fomes marginatus Fr. *) Что касается флоры эпифитных мхов и лишайников на елях, встречающихся среди лиственных пород единично или небольшими островками в описываемых лесах, то мхи и некоторые лишайники заселяют ветви и отчасти стволы лишь захиревших, в силу каких либо причин, елок или нижние засохшие сучья, из мхов на веточках попадаются знакомые уже нам Radula complanata и Frullania dilatata, между ними или же наростая на них, зеленый, нитевидный, нередко свешивающийся, на подобие бородатаго лишайника, Stereodon cupressiformis var. filiformis (Huds.) Lindb. или темно-зеленый ползучий Leucodon sciuroides (L.) Schwägr., иногда веточки сплошь унизаны курчавыми подушечками Ulota, из лишайников в большом количестве Parmelia perlata (L.) Ach., P. physodes (L.) Ach., P. papulosa (Anzi) Wain., Getraria chlorophylla (Humb.) Wain.—все на сухих ветвях, а свешиваясь с них, местами много: Ramalina thrausta (Ach.) Nyl., Evernia divaricata (L.) Ach., Usnea barbata (L.) Hoffm., Elenk., U. florida var. hirta (Hoffm.) Ach., все в перемешку со мхами или подавляя их.

Но совершенно своебразна ассоциация эпифилльных лишайников, развивающаяся на хвое ели. Местами хвоя сильно заселяется целым рядом самых обычных видов, образующих своеобразные эпифилльные формы, так найдены: Parmelia sulcata f. epiphylla f. nova, P. physodes f. epiphylla f. nova, P. papulosa f. epiphylla f. nova, Usnea florida f. epiphylla f. nova, Evernia prunastri f. epiphylla f nova, Physcia hispida f. epiphylla f. nova.

Кроме того, найдены на хвое елок типичные эпифилльные лишайники с накипным слоевищем: Biatorina Bouteillei (Desmaz.) Arn. и Pilocarpon leucoblepharum (Nyl.) Wain., последний вид недавно, по праву приоритета, переименованный в Byssoloma tricholomum (Mont.) A. Zahlbr., до сих пор в Европейской России указан не был. Этот вид широко распространен в субтропических местностях Кавказа, В. П. Савич сам собирал его на Черноморском побережьи Кавказа на вечнозеленых листьях самшита, на лавровишне, на тиссе и др. и находка его в девственных лесах Белоруссии очень интересна. Но надо заметить, что этот вид встречается в Западной Европе.

Несомненно, что все эти эпифилльные лишайники вредят ели, заглушая хвою, содействуя ее отмиранию от недостатка света.

---

*) Трутовики определены Л. А. Лебедевой, микологом Института Споровых Растений Гл. Ботанического Сада.

Возвращаясь снова к Жорновским лиственным лесам в целом, заметим, что процессы заболачивания имеют место всюду. Начиная с низин, где застаивается вода, пионером заболачивании и здесь является Polytrichum commune L., задерживающий дождевую воду массой капиллярных пространств, образующихся между стеблями и листьями, далее к нему присоединяются торфяные мхи: Sphagnum Girgensohnii Russ. и Sph. squarrosum Pers, подготавливая почву для поселения других видов сфагнов, результатом чего является образование лесного болота.

В дренажных канавах, по бокам дорог через эти леса, можно встретить массовые заросли следующих мхов: Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb., Polytrichnm commune L., Climacium dendroides (Dill., L.) W. et M., Mniobryum albicans (Wahlb.) Limpr.

Всего нами было собрано около 200 видов мхов приблизительно в 1000 экземплярах, около 150 видов лишайников приблизительно в 750 экземплярах, около 50 видов грибов в 100 экземплярах и около 80 видов цветковых растений, главным образом, имевших отношение к нашим формационным записям.

Таким образом, заложено прочное основание для дальнейшего изучения флоры споровых Белоруссии.

Заканчивая отчет, необходимо упомянуть о работе произведенной по подготовке экспонатов к Всесоюзной Сельско-Хозяйственной Выставке. Нами были собраны и соответствующим образом монтированы мхи и лишайники на особых таблицах из плотной мундштучной бумаги, причем на каждой такой таблице виды были сгруппированы по ассоциациям, образуемым ими в природе или же отдельно представлены полезные для человека и отдельно виды мхов из группы „Кукушкина льна". Всего было изготовлено 5 таблиц лишайников и 17 таблиц мхов.

Кроме того, были собраны, сохранены и вывезены в живом виде болотные, лесные и луговые мхи и полезные лишайники в 38 специальных ведрах. Почти такое же количество таблиц и ведер с живыми мхами и лишайниками нами было изготовлено и собрано для педагогических целей Института Сельского Хозяйства.

Краткий об'яснительный текст к таблицам моховых ассоциаций Белоруссии.

Составила *Л. И. Савич-Любицкая.*

I. Ассоциация мхов топких участков низинного болота.

Комаровское Болотное Опытное Поле.

Участки В и С Комаровского Болотного Опытного Поля в пониженных свои частях представляют наиболее типичные и сохранившиеся участки гипнового низинного болота, ровного (без кочек), открытого, лишь кое-где с редкими кустами Salix lapponum и сплошным гипновым ковром, сильно пропитанным водою (в мае) и колышащемся при ходьбе.

Из мхов преобладают Drepanocladus intermedius растущий сплошным желтовато-зеленым ковром, с примешивающимся к нему Drepanocladus vernicosus. Этот гипновый ковер пронизовался отдельными темно-зелеными стебельками Bryum ventricosum увеличивающегося количественного на едва заметных повышениях микрорельефа, где к нему присоединялся также и Camptothecium nitens.

Следовательно, главный фон составляли два Drepanocladus'а и Bryum ventricosum. Helodium Blandowii был встречен в очень небольшом количестве и приурочен, главным образом, к кустам Salix.

II. Ассоциация мхов низинного кочкарного болота переходного типа.

Комаровское Болотное Опытное Поле.

Топкие участки (В и С) открытого низинного гипнового болота переходят непосредственно в кочкарное, с кустарниковыми зарослями Betula, Salix, Rhamnus, Pinus, болото уже переходного типа, т. к. появляется сфагнум. Можно проследить постепенный переход от низинного к переходному болоту. С появлением кустарниковых зарослей и кочек, у подножия последних можно встретить еще представителей первой ассоциации, как, напр., Camptothecium nitens, сменяющегося светло-желтыми дерновинками Aulacomnium palustre, окаймляющего б. ч. кочки и взбирающегося также и на бока их, центр же кочек занимают изящные темно-зеленые деревца Climacium, dendroides.

Иногда кочки сплошь состоят из кукушкина льна — Polytrichum gracile, красиво выделяющегося темно-зеленой дерновинкой с многочисленными красноватыми плодовыми ножками, несущими молодые коробочки, прикрытые до половины войлочными рыжими колпачками. Между кочками появляются все в большем количестве красноватые подушки торфяного мха—Sphagnum Warnstorfii, покрывающие также и бока кочек или образующего низкие открытые кочки, пронизанные желтоватыми стебельками Aulacomnium palustre и светло-зелеными Dicranum Bonjeani.

Этот торфяной мох является преобладающим на Комаровском болоте (участки В I, В II, С I, С II, Е, F I.), образуя нередко заросли на сравнительно большом протяжении, и обычно способствует превращению низинного болота в болото типа верхового.

III. Ассоциация мхов типа верхового болота.

Комаровское Болотное Опытное Поле.

На участках кочкарного, с кустарниковыми зарослями, низинного болота переходного типа появляются, наконец, как-бы оазисы сфагного болота типа верхового в виде кочек-бугров, бросающихся в глаза, благодаря пестрой смене красок: то возвышаются темно - зеленые компактные выпуклые кочки Polytrichum Strictum с красноватой щетиной спорогониев; то темно-красные губчато-вздутые кочки Spharnum medium; то ржаво коричневые, куполовидные, плотные кочки Sphagnum fuscum, пронизанные нежными стебельками печеночного мха Haplosia anomala и жесткими войлочными Polytrichum strictum.

Межкочечное пространство занято Sphagnum Warnstorfii с его обычными спутниками, иногда вместе с Dicranum Bergeri, типичным представителем верхового болота.

IV. Ассоциация почвенных мхов на выгонах по берегу Комаровского болота.

Берег Комаровского болота в большей своей части является сухим, открытым солнцу, со слегка холмистым рельефом, скудным травяным покровом и служит выгоном для городского скота. Моховой покров развит слабо. Неприхотливый Thuidium adietinum затягивает значительные пространства. Там и сям попадаются стебельки. Tortula ruralis с оттопыренными отогнутыми назад верхушками листьев (в сыром состоянии), заканчивающихся стекловидными волосками.

num ambyphyllum v. parvifolium, выделяющийся своими желтовато-зелеными маленькими головками стеблей среди крупных вздутых зеленовато-розовых головок первого.

Ближе к центру болота сосенки редеют и на открытых солнцу местах начинают попадаться плотные низкие кочки ржаво-коричневого Sphagnum fuscum и красновато-зеленоватого очень нежного Sphagnum rubellum, красиво гармонирующих друг с другом и оплетенных сверху ползучими стебельками клюквы; там и сям розетки росянки, кустарнички багульника, подбела, голубики.

Наблюдается необычайное сильное развитие лишайников, поселяющихся на мхах, как напр. Biatora uliginosa, благодаря чему мхи имеют угнетенный вид и частью отмирают.

IX. Ассоциация мхов сфагнового болота «Сосновица».

II. Между кочками.

Между высокими кочками из Eriophorum по окраине болота в образовавшихся понижениях появляются лужицы, зарастающие Drepanocladus fluitans и Sphagnum cuspidatum, последний продвигается вглубь болота в мочажинах между кочками.

По окраине же болота встречается Sphagnum recurvum отдельными зарослями. Среди довольно густого сосняка по берегу болота на сырой почве среди вереска отдельными плотными светло-зелеными подушками разбросан Sphagnum compactum.

X. Ассоциация почвенных мхов сосновых лесов.

(Pinetum Hylocomiosum).

На сухой почве сосновых лесов в массовом количестве появляется обычно Hypnum Schreberi, он предпочитает сухие открытые места, лишенные травяного покрова, там-же, где почва немного влажнее и затенена, в понижениях, появляется в большом количестве Hylocomium proliferum со своими этажеобразными стеблями (каждый этаж соответствует годичному побегу).

Также предпочитающим влажность и тень является изящно перисто разветвленный Ptilium crista-castrensis.

Эти три мха создают основной фон мохового покрова соснового леса. Отдельными дерновинками разбросан Dicranum undulatum с поперечно-волнистыми, отстоящими в разные стороны листьями, толстым беловато-сероватым стеблевым войлоком из ризоидов и многочисленными спорогониями из одного и того же перихеция, в то время, как у встречающегося вместе с ним, но в отдельных дерновинках Dicranum scoparium листья серповидные, направленные в одну сторону, стеблевой войлок ржавый, тонкий, и из перихеция выходят по одной, реже по две плодовых ножки.

По опушке соснового леса на открытых сухих местах сплошными зарослями плодущий Pogonatum urnigerum, близкий родственник кукушкина льна—Politrichum..

XI. Ассоциация мхов в смешанных лиственных лесах (лиственная груда).

Жорновская лесная дача.

В сырых тенистых смешанных лиственных лесах (дуб, липа, береза, граб, клен, ель) Жорновской лесной дачи почвенный моховой покров поражает своим разнообразием и пышным развитием. Всюду на почве виднеются отдельные куртины Mnium cuspidatum, на темной

зелени которых красиво выделяются многочисленные поникающие светло-желтые (зрелые) толстоовальные коробочки. У этого мха размножение происходит также и вегетативным путем посредством многочисленных стерильных столонообразных побегов, дугообразно склоненных к почве и укореняющихся в ней, благодаря возникающим на верхушке побегов пучкам ризоидов; впоследствии же эти побеги обособляются от материнского растения и становятся самостоятельными.

Тут же наблюдается массовое развитие эффектного Eurhynchium striatum, с его пухлыми светло-зелеными дерновинками, и изящный двоякоперисто-разветвленный обильно-плодущий Thuidium recognitum, все эти мхи сплошным ковром покрывают также поваленные гниющие стволы деревьев, выступающие корни их и пни. Кое где в тени встречается Hylocomium proliferum, на более открытых сухих местообитаниях встречается в небольшом количестве Hypnum Schreberi. Там и сям виднеется Dicranum scoparium в мощных экземплярах, напоминающих по внешнему облику D. majus, с обильным плодоношением. На более сырых местах красивые темно-зеленые дерновинки Polytichum attenuatum с молодыми призматическими тупо-ребристыми коробочками и войлочными колпачками.

На суглинистой почве, покрывающей корни вывернутых ветром деревьев, сплошные заросли Catharinea undulata.

XII Ассоциация мхов на ветвях елей.

Среди разнообразных лиственных пород Жорновской лесной дачи там и сям встречаются отдельные экземпляры ели, редко образующей чистые заросли. В лесу попадаются высыхающие молодые елочки, ветви которых сплошь покрыты лишайникамм и мхами. Плоские желто-зеленые дерновинки печеночника Radula complanata чередуются с коричневатыми плоскими дерновинками другого печеничника Frullania dilatata.

Между ними или-же на них нередко нарастают листостебельные мхи, свешивающийся в виде бороды зеленый нитевидный Stereodon cupressiformis var, filiformis и темно-зеленый ползучий по ветке Leucodon sciuroides. Иногда веточки сплошь унизаны курчавыми подушечками Ulota Bruchii с многочисленными молодыми спорогониями, прикрытыми еще волосистыми колпачками.

Такое пышное развитие мхов наблюдалось на отдельно стоящих в лиственном лесу молодых и захиревших елочках; на вполне-же здоровых и мощных экземплярах мхи отсутствовали, ибо благодаря быстрому обновлению эпидермиса и сбрасыванию коры хвойные деревья б. ч. остаются совершенно свободными от мхов.

XIII, Ассоциация мхов у подножия елей в смешанном лиственном лесу.

Жорновская лесная дача.

Основания стволов елей весьма часто были покрыты другим печеночным мхом Ptilidium pulcherrimum с многочисленными перианциями; выступающие-же корни и подножия стволов были покрыты сплошным моховым покровом из Rhytidiadelphus triquetrus постоянного спутника ели, Thuidium recognitum и Mnium cuspidatum.

XIV. Ассоциация мхов на стволах лиственных пород с гладкой корой.

Жорновская лесная дача.

На стволах лиственных пород с гладкой корой, как напр., граб, осина, орешник бросаются сразу в глаза крупные, около 7 сант., диам., б. ч. округлые совершенно плоские дерновинки Radula complanata и

такие же до 9 сант., дим., Frullania dilatata, при чем у последнего печеночника нередко центральная часть дерновинки отмирает и образуются кольцевидно расположенные дерновинки, распространяющиеся по периферии. Эти печеночники вообще предпочитают гладкую кору деревьев, бедную мхами, т. к. это позволяет им беспрепятственно распространяться по коре. Несомненно почву для поселения мхов подготовляют накипные лишайники, на слоевище которых поселяются сначала печеночники, затем, по мере отмирания дерновинок печеночников, на них поселяются уже листостебельные мхи. Так, напр., часто на отмершей центральной части дерновинки Frullania видим поселившимися подушечки Orthotrichum или Ulota, или-же по поверхности еще живых дерновинок Radula и Frullania распространяются ползучие побеги Leucodon sciuroides и Neckere pennata. Но последние далеко не так хорошо развиты, как на бугристой, трещиноватой коре остальных лиственных пород, где на них часто в свою очередь поселяется печеночник Metzgeria furcata v. ulvula, который размножается вегетативным путем посредством многочисленных, легко отламывающихся побегов, отходящих по краям и на брюшной стороне слоевища Поэтому этот печеночник быстро распространяется по поверхности листостебельных мхов, но приурочен, главным образом, к основанию стволов.

XV. Ассоциация мхов у основания стволов лиственных пород (лиственная груда).

Жорновская лесная дача.

Выступающие корни и подножия стволов различных лиственных пород (граб, дуб, ясень, клен, липа) обычно окутаны сплошным моховым покровом, достигающим здесь необычайно пышного развития. Наиболее распространенными являются Homalia trichomanoides и Anomoden longifolius; блестящие зеленые дерновинки первого по внешнему облику походят на печеночный мох, и красиво гармонируют с темнозелеными тусклыми дерновинками Anomodon longifolius, располагающимся выше по стволу, иногда вместе с Anomodon viticulosus отличающимся своими более крупными языковидными листьями от более мелких заостренных листьев A. longifolius.

Homalia trichomanoides встречается всегда с обильным плодоношением, Anomodon longifolius же только стерильно и его интенсивное распространение об'ясняется способностью вегетативного размножения посредством мелкооблиственных, легко отделяющихся выводковых веточек.

Довольно часто встречался Stereodon Holdanianus, особенно у подножия стволов берез и дубов, а также охотно на трухлявых пнях, всегда с обильным плодоношением, его легко отличить по прямо отстоящим листьям от обычного Stereodon cupressiformis, т. к. листья у последнего б. ч. серповидно загнутые. Более редким является Isothecium myurum с Neckera complanata, причем последняя тоже обладает способностью вегетативного размножения посредством выводковых веточек.

XVI. Ассоциация господствующих мхов на стволах лиственных пород лесов типа лиственной груды.

Жорновская лесная дача.

Смешанные-лиственные леса создают благоприятные условия (сырость и затененность) для поселения разнообразных мхов не только на почве, но и на стволах, главным образом старых деревьев. И, действительно, почти все стволы различных лиственных пород покрыты

далеко вверх до кроны моховым покровом; однако наблюдается, что стволы деревьев, стоящие вертикально, без наклона, обычно лишены мхов или-же последние окутывают ствол равномерно со всех сторон и преимущественно только в самой нижней части его и выступающие на поверхность земли корни. Там-же, где деревья в силу каких-либо причин, имеют наклон, то мхи поселяются именно на наклонной части ствола, независимо от направления его наклона. Это обстоятельство может-быть об'ясняется тем, что по наклонной части ствола дождевая вода не так быстро скатывается вниз как по вертикальной.

В распределении мохового покрова на стволах всегда замечается более или менее известная закономерность, так ниже всех располагается обычно Homalia trichomanoides, затем ее сменяет Anomodon longifolius, выше Stereodon cupressiformis, который взбирается иногда выше человеческого роста, затем следует Neckera pennata, к которой начинает примешиваться Leucodon sciuroides, причем последний поднимается вверх по стволу выше всех остальных мхов.

XVII. Сфагны заболачивающие смешанные лиственные леса (грудовый лес).

Жорновская лесная дача.

Там, где в смешанном лиственном лесу появляются понижения, заболачивание начинается с появлением кукушкина льна Polytrichum commune, (см. табл. 1) образующего густые жесткие дерновинки, задерживающие влагу, благодаря массе образующихся капиллярных пространств между стебельками.

Вслед за кукушкиным льном появляются сфагны Sphagnum squarrosum и Sphagnum Girgensohnii, отдельными подушками разбросанные на лесной почве и подготовляющие переход к полному заболачиванию лесов и образованию лесного болота.

В. П. и Л. И. Савич.

Kurzer vorläufiger Bericht über die Erforschung der Moos und Flechtenflora Weissrusslands im Sommer 1923.

Im Auftrage des Landwirtschaftskommisariats von Weissrussland haben die Autoren im Sommer 1923 die Moos und Flechtenflora Weissrusslands untersucht; dabei sind gegen 200 Moosarten, 150 Flechtenarten, 50 Pilzarten und gegen 80 Arten Blutenpflanzen, die mit den erforschten Assoziationen in Zusammenhang standen, gesammelt worden und auf diese Weise die Grundlage zum weiteren Studium der Kryptogamenflora Weissrusslands gebildet.

Die Erforschung umfasse vor allem das „Komarowsche“ Torfmoor, in der Nähe von Minsk, wie alle Parzellen des ersteren, von der Kultur unberührte, wie auch der Melioration unterworfene, planmässig studiert werden in Bezug auf ihren Artenbestand und auf die wechselnde Ökologie der Moose und Flechten.

Als Folgen der Meliorationsarbeiten zeigten sich eine Verarmung des Artenbestandes des Moors, Ablösung einer Art durch andere, Bildung von Kümmerformen und ein vollständiges Absterben einer ganzen Reiche von früher existierenden Arten.

Eine detaillierte Beschreibung der Kryptogamen des Komarowschen Moos wird in einer besonderen Abhandlung erscheinen, nach vollendeter Bearbeitung des Materials und der Sammlungen.

Ferner ist das „Ssosnowitzkoje“ Moor, in der Umgegend von Minsk, untersuchen worden, wobei die Formationen des Moormassifs selbst, den Typus Sphagnetum-nano-pinosum vorstellend, wie auch das versumpfenden Umgegend des Moors, angeführt sind.

Ausserdem sind noch die Forstreviere „Zhornowskoje“ und „Lapitschskoje“ im Tsherwensky (vormaliger Igumensky) Kreis erforscht worden, wo eine höchst interessante Moos-Flechtenflora der beinah jungfräulichen gemischten Laubwälder beobachtet wird. Ein reiches Material bieten die Epiphyten auf der Rinde von Stämmen und Ästen, selbst auf Tannennadeln, auch auf der Erde und auf Lagerholz der feuchten halb Urwälder.

Auf Tannennadeln ist hier die Flechte-Byssoloma tricholomum (Mont.) A. Zahlbr. gefunden worden, welche bis jetzt für das europäische Russland nicht verzeichnet war. Diese Art ist bei uns in den subtropischen Gegenden des Kaukasus, auf den Blätern immergrüner Pflanzen, weit verbreitet.

In den Forstrevieren sind die Formationen, welche die Versumpfnng der Wälder hervorrufen, studiert worden. Ausserdem hat die Erforschung auch die Lehr-Grundbesitze des Landwirtschaftlichen Institutes berührt.

Die Verfasser haben 5 Flechten und 17 Moostafeln zusammengestellt, nach den in der Natur sich bildenden Formationen.

Ausserdem haben die Verfasser Moose und nutzliche Flechen gesammelt und dieselben in 38 Behältern in lebenden Zustande transportiert; sie werden auf der Moorstation in lebendem Zustande erhalten und dienen als Material für das physiologische Studium der Torfbilder.

V. P. und Lydia I. Savicz.

Нормальный климат Минского района и погода в Минске за 1922—1923 сельско-хозяйственный год.

I. Климат окрестностей Минска.

Под понятием „климат" разумеются статистические средние состояния метеорологических элементов, вычисленные из длинных рядов наблюдений.

Наибольшим приближением к действительности, когда мы говорим о климате определенного района, была бы сводка достаточно длинных рядов наблюдений в этом именно районе.

К сожалению для нашего района мы не располагаем не только многолетними (до 30 лет) наблюдениями, но даже и более короткими рядами наблюдений, которыми возможно было бы воспользоваться для вычисления климатических элементов по принципу Lamont[1]).

Марьино-Горская метеорологическая станция, наблюдения которой могли бы пригодиться для этой цели, потеряла свой архив во время оккупации.

Поэтому для характеристики климата Минского района остается повидимому, один путь—использования метода графической интерполяции.

Для такого рода работы мы имеем два источника:

1) Atlas der Meteorologie. Jul Hann 1887, 2) Климатический атлас России под ред. академика Рыкачева 1900 г.

Первый представляет метеорологическую географию земного шара, Европы и Сев. Америки, второй—Европейской и Азиатской России.

Оба атласа для двух главнейших климатических элементов, давления и температуры, дают системы изолиний, приведенных к уровню моря. Это обстоятельство необходимо принимать во внимание при рассмотрении нижеприведенных таблиц № 1 и № 2. В них мы имеем, следовательно, не фактические условия климата, а нормальные, которые наблюдались бы, если бы окрестности Минска лежали на уровне моря.

От приведенных в таблицах величин температуры воздуха легко перейти к реальным температурам, уменьшая первые на 0,5° С. на каждые 100 метров поднятия над уровнем моря.

От вычисленных величин давления, приведенных в таблице № 1, точно также легко перейти к реальным, пользуясь барометрической формулой.

---

[1]) Lamont. Die Bedeutung arithmetischer Mittelwerte in der Meteorologie. Zeitschrift f. Met. II. 1867.

Таблица № 1

Климатические элементы для окрестностей гор. Минска

По месяцам.

МЕСЯЦЫ:	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Год.
Давление атмосферы на уровне моря.	62,0	62,6	62,9	62,3	64,5	63,9	60,9	61,8	61,0	59,8	59,1	60,2	61,7
Средняя температура воздуха .	13,2	7,2	0,4	—4,2	—6,3	—4,8	—0,8	6,5	13,3	17,4	19,2	18,2	6,4
Абсолютная влажность	9,1	6,6	4,7	3,6	2,8	3,0	3,7	5,5	7,8	10,6	12,3	11,4	6,8
Недостаток насыщения	2,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6	1,7	3,6	4,2	4,3	4,2	17
Относительная влажность . .	70	84	88	87	85	85	80	75	68	70	77	75	80
	Осень.			Зима.			Весна.			Лето.			
Количество осадков в м.м. . .	—	125	—	—	87	—	—	87	—	—	250	—	550
Число дней с осадками . . .	—	35	—	—	35	—	—	40	—	—	40	—	140
Облачность. . .	—	7,2	—	—	8,0	—	—	6,1	—	—	5,5	—	6,5
Преобладающий ветер	SW	S	SSW	SSW	SW	S	SW	SE	SW	W	W	W	SW

Таблица № 2.

	Климат. величины	Для 1922-1923 года.	Примечания.
Годовые амплитуды температуры воздуха по месячным средним . .	25,1	27,7	
Абсолютная наибольшая температура воздуха	35,0	30,2	
Абсолютная наименьшая температура воздуха	—34,0	—23,6	
Абсолютные амплитуды температуры воздуха	69,0	53,8	
Время наступления максимума количества осадков . . .	VII	VIII	
Время наступления минимума количества осадков	I,II	II,III	
Время наступления максимума числа дней с осадками	VII,XII	XII	
Время наступления минимума числа дней с осадками	IV,IX	III,IV	
Число ясных дней	40	22	
Число пасмурных дней . . .	145	182	
Время наступления наибольшей облачности	XI	XII	
Время наступления наименьшей облачности	VIII	VII	
Вскрытие рек	IV	1/III	р. Свислочь в черте города Минска.
Замерзание рек	XII	8/II	
Продолжительность ледяного покрова.	110	20	
Число дней с грозами . . .	15	10	

Давление атмосферы. Максимум давления по средним месячным величинам приходится на январь, когда он равен 764,5 м.м., минимум на июль—759,1 м. м. Средняя годовая величина=761,7 м. м.

Стационарный максимум, наблюдаемый в зимнее время в восточной половине материка, оказывает свое влияние на наш район. В летнее время хотя и в меньшей степени, но все же вполне отчетливо сказывается воздействие огромного стационарного максимума в южной части Атлантики с центром в Азорском архипелаге. В сумме воздействий восточного и юго-западного центров повышенного давления среднее годовое давление в Минском районе оказывается вышенормального на 1,7 м. м. Это отклонение от нормы по направлению на восток к Могилеву увеличивается, а в направлении к Прибалтике падает, в Петрограде равняясь нулю.

Такое положение нашего района относительно центров высокого давления вызывает то, что пути центров циклонических вихрей лежат в общем и в особенности в летнее время севернее Белоруссии и по преимуществу в зимнюю половину года наблюдается иногда движение циклонов южнее Белоруссии.

Понятно здесь речь идет о результативной средней, в отдельные годы могут быть отклонения, как увидим далее, настолько резкие, что приходится говорить об аномалиях.

Среднее состояние давления настолько характерно, что оно кладет отпечаток на другие климатические элементы, ветер, температуру и влажность.

Направление ветра. В среднем годовом выводе в Минском районе преобладает юго-западный ветер, что зависит от вышеочерченных соотношений давления и путей циклонов; в отдельные месяцы ветер отклоняется несколько от среднего направления, то к западу (в летние месяцы), то к югу (осенью и в феврале); только в апреле среднее направление резко отличается от годового, переходя на юго-восточное, что стоит, очевидно, в связи с переходным характером этого месяца, когда зимний тип распределения давления на всем континенте сменяется летним типом.

В отношении господствующих направлений ветра наш район резко отличается от Восточной Украины, где (Харьков, Курск) господствуют юго-восточные ветры и составляет одну общую область с Прибалтикой, Польшей и Центральной Россией.

Отрицательные термические градиенты имеют различное направление по временам года, как видно из следующей таблички:

МЕСЯЦЫ	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Направление градиентов	NE	ENE	ENE	NE	N	NNW	N	NW	N	NE	NE	NE

Следовательно следует ожидать наиболее низких температур зимою при ENE ветрах, осенью при NE. но с апреля по август ветрами, несущими холод, являются N и NW.

Температура воздуха. Средняя годовая 6,4°C. Самый холодный месяц январь—6,3° и самый теплый июль 19,2°.

Одинаковые с Минском средние термические условия лежат по линии Либава—Курск.

Для более рельефной характеристики мы приводим средние годовые температуры для некоторых центров на восток и запад от Белоруссии: Москва 4,4°, Смоленск 5,6°, Киев 7,7°, Варшава 7,9°, Берлин 8,8°. Таким образом, в Минске в среднем годовом выводе на 2,0° теплее чем в Москве и на 0,8° чем в Смоленске и на 1,5° холоднее Варшавы.

О континентальности климата мы можем судить по годовым амплитудам температуры воздуха, вычисленным из средних месячных температур (столб. I), а также по абсолютным амплитудам (столб. II).

Температурные амплитуды.

	I	II
Минск	25,1	69,0
Смоленск	27,3	70,2
Москва	30,2	80,0
Симбирск	36,0	82,7
Варшава	23,0	69,9
Рига	23,0	69,0

По степени континентальности наш район близко подходит к Варшаве и Риге, представляя заметное отличие от Смоленска и весьма резкое от Москвы.

Средняя месячная температура ниже 0° наблюдается четыре месяца: XII, I, II, III.

При средней температуре апреля в 6,5° возможно считать, что вегетационный период начинается с половины этого месяца, а конец вегетационного периода приходится на средину октября, который имеет среднюю температуру в 7,2°.

Весною обработка почвы начинается в конце марта и осенью период полевых работ простирается до средины ноября месяца.

Обозначенные даты вегетационного и рабочего сезона указаны здесь схематично насколько позволяют источники.

Этот вопрос о периоде вегетации и сел. хоз. полевой работы должен получить специальное освещение путем анализа наблюдений по возможности длительных, для этой цели, вероятно, более всего были бы пригодны многолетние записи Виленской метстанции.

Влажность воздуха. Годовой ход абсолютной влажности в минском районе вполне параллелен ходу температуры, минимум ее в январе, максимум—в июле.

Относительная влажность дает высокие значения >80 проц., для осенне-зимнего периода от октября по март; для периода от апреля по октябрь относительная влажность колеблется по средне-месячным величинам от 68 проц., до 77 проц.

Обращает на себя внимание, вообще говоря, высокое значение относительной влажности, в годовой средней равное 80 проц.

Во вторых необходимо отметить довольно резкое уменьшение относительной влажности в мае и в июне месяцах (68 проц., 70 проц)., с тем чтобы в июле опять подняться до нормы. Это указывает на существование наклонности минского климата к некоторой засушливости, в мае, июне, а также в сентябре (70 проц.). Несомненное существование относительно засушливых периодов в белорусских условиях факт интересный и практически важный, но в этой статье в силу схематичности источников мы не можем дать ему подробного числового выражения.

Пониженная относительная влажность в указанные месяцы вызвана систематически повторяющимися более или менее интенсивными и длительными относительно сухими периодами, падающими на эти именно месяцы. Определить точнее свойство этих сравнительно сухих перио-

дов, их длительность, интенсивность, вероятность повторения настоятельно необходимо в интересах земледелия страны. Сделать это возможно путем анализа наблюдений ближайших метстанций.

В таблице № 1 вычислен ряд чисел, характеризующих гидрометрическое состояние воздуха, именно, т. наз. «недостаток насыщения». „Sätligungs defizit“ по терминологии акад. Вильда. Этой величине приблизительно пропорциональна скорость испарения с водной или влажной поверхности.

Из таблицы видно, что в наших условиях испарение поздней осенью, зимою и ранней весною представляет практически весьма малую величину, оно резко возрастает в мае и все лето держится на одном уровне.

Для сравнения гидрометрического состояния воздуха в Белоруссии с местностями, где недостаток водяного пара вполне очевиден, мы приведем те же величины для Симбирска, который лежит на широте Минска, но на 23° восточнее его.

СИМБИРСК.

МЕСЯЦЫ.	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Год.
Температура . . .	12,2	4,6	-3,3	-10,2	-13,4	-11,5	-5,7	4,2	13,6	18,3	20,8	18,9	4,0
Абсол. влажность .	7,7	5,4	3,6	2,4	1,1	1,9	2,8	4,7	7,6	10,6	12,5	11,0	6,1
Относит. влажность.	75	82	87	85	85	85	82	72	61	65	64	68	76
Недостаток насыщения	2,9	0,9	0,0	0,0	0,5	0,0	0,2	1,5	4,0	5,0	5,7	5,2	2,1

Сопоставляя эти числа с минскими средними, мы видим, что в холодное время года гидрометрическое состояние воздуха почти одно и то же, но летом недостаток насыщения в Симбирске приблизительно на 25 проц. выше, чем в Минске, следовательно, процессы испарения идут на 25 проц. интенсивнее и для этого, чтобы создалась такая же среда для растительности, что и в Минске, мы должны были бы там иметь осадков на 25 проц. более, чем в Минске.

Для сравнения климата Минска с областями резко засушливыми (аридными) приведем две цифры для Нукуса, расположенного в дельте Аму-Дарьи. Для июля месяца здесь мы имеем среднюю температуру 27,0°, абсолютную влажность 13,0, относительную влажность 50 проц., и недостаток насыщения 13,5. Здесь уже недостаток насыщения втрое выше, чем в Минске. Ясно, что считаться с такого порядка засушливостью нам совершенно не приходится.

Но все таки изучение временных полос относительной засушливости в белорусских условиях представит большой практический интерес, если оно будет связано с учением современной физиологии о критических периодах в жизни растений.

Осадки и облачность. Еще в большей степени, чем только что рассмотренный фактор, осадки и облачность заслуживают серьезного внимания и должны подвергнуться детальной разработке. Наша характеристика—только предварительная схема, зарисованная на основе имеющихся в нашем распоряжении источников.

По годовому количеству осадков наш район принадлежит к огромной области избыточного увлажнения, на востоке простирающейся

до мередиана Москвы на Юге до параллели Киева и на севере захватывающему Финляндию. Для всей этой области характерно годовое количество осадков 500-800 м. м.

Наибольшее количество осадков у нас выпадает летом, именно 45 проц. от всего годового количества их; осенью выпадает 22 проц., а зимою и весной по 17 проц.,

Месяц с наибольшим количеством осадков у нас июль, с наименьшим январь и февраль. В распределении осадков по месяцам наш район разнится от Польши, где дождливые месяцы в южной части страны июнь и июль, а в северной части июль и август.

При общем числе дней с осадками 140, распределение их по временам года довольно равномерно. Летние осадки в три раза интенсивнее зимних и весенних.

Больше всего дней с осадками у нас бывает в июле и декабре, менее всего в апреле и сентябре.

Таким образом июль месяц может быть назван дождливым не только по количеству осадков, но и по частоте их.

В году число ясных дней только 40, число пасмурных 145.

В среднем годовом выводе 65 проц. небосвода в Минске покрыто облаками, при чем зимою пасмурность доходит до 80 проц. неба, а летом сходит на 55 проц.

В заключении этой главы необходимо подчеркнуть, что мы даем только схематическое понятие о климате окрестностей Минска. Отсутствует ряд весьма важных для земледелия точных данных: о вероятности наступления засушливых периодов, о весенних и осенних заморозках, о продолжительности периода вегетации и рабочего полевого сезона и так далее.

Мы надеемся этот пробел восполнить, когда будем располагать записями метстанций Белорусского района.

II. Погода в Минске в 1922—23-м сельско-хозяйственном году.

Для суждения о погоде за последний сельско-хозяйственный год мы располагаем наблюдениями минской метеорологической станции, расположенной в черте города по Долгобродской улице.

При пользовании этими наблюдениями необходимо принимать во внимание следующее: что эта станция городская; термометрическая будка расположена вблизи деревянных жилых домов, почему температурные наблюдения не вполне отвечают окрестностям города Минска. Вообще принимают, что средняя температура городов выше их окрестностей, например, для Парижа [1]) средняя температура на 1,1° выше, чем в его окрестностях, в Берлине [2]) на 0,9° теплее, чем в его окрестностях, при чем температурные разности зависят не от величины городов, а от близости строений. Второе обстоятельство, которое необходимо принять в расчет—это высота минской метеорологической станции над уровнем моря, которая равняется 218 метрам.

Для сравнения температур и давлений наблюдавшихся в Минске с нормальными климатическими величинами в нижеприводимых таблицах № 3 и № 4 на ряду с реальными величинами давления и температуры записаны те же элементы приведенные к уровню моря. Последними числами мы пользуемся для сравнения наблюдавшихся температур и давлений со средними климатическими величинами.

---

[1]) Met Z. 1895 s 38.

[2]) Hann Klimatologie 3 Aufl. Bb. 1. S, 36.

Таблица № 3.

Значение метеорологических элементов для гор. Минска по месяцам в 1922—23 году.

МЕСЯЦЫ:	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Год.
Давление атмосферы на уровне 218 метров	743,0	743,7	742,0	740,5	743,1	744,5	748,4	741,9	743,5	740,3	742,9	740,7	742,9
Тоже на уровне моря	762,8	763,5	762,4	760,9	763,7	765,7	768,6	761,9	763,0	759,4	761,0	759,8	762,9
Средняя температура воздуха	10,3	2,9	—0,8	—3,2	—2,9	—10,3	0,1	3,4	12,7	13,0	17,4	13,9	4,7
Тоже на уровне моря	11,4	4,0	0,3	—2,1	—1,8	—9,2	1,2	4,5	13,8	14,1	18,5	15,0	5,8
Средняя максимальная температура воздуха	15,1	5,4	1,4	—0,3	—1,2	—6,9	3,0	7,2	17,1	16,8	22,3	18,8	8,3
Тоже на уровне моря	16,2	6,5	2,5	0,8	—0,1	—5,8	4,1	8,3	18,2	17,9	23,4	19,9	9,4
Средняя минимальная температура воздуха	6,4	0,8	—2,8	—6,1	—4,5	—14,4	—2,6	—1,4	7,3	7,9	11,9	9,4	1,0
Тоже на уровне моря	7,5	1,9	—1,7	—5,0	—3,4	—13,3	—1,5	—0,3	8,4	9,0	13,0	10,5	2,1
Абсолютная влажность воздуха в м.м.	7,5	5,0	4,0	3,5	3,4	1,8	4,0	4,6	8,1	8,4	10,5	9,5	5,8
Недостаток насыщения	1,8	0,6	0,3	0,1	0,3	0,3	0,6	1,2	2,8	2,7	4,3	2,3	1,5
Относительная влажность воздуха.	81	86	91	93	92	83	87	76	74	76	72	82	83
Облачность	6,2	8,5	8,8	8,9	8,7	6,7	6,0	6,4	6,2	7,0	5,6	6,4	7,1
Осадки в миллиметрах	63,2	41,9	29,5	34,9	26,9	15,0	18,[illegible]	55,9	83,2	76,3	45,8	120,7	612,2
Число дней с осадками	14	19	19	27	24	11	9	9	18	20	17	20	207
Преобладающий ветер	WNW	WNW	WSW	SSE	SSE	ESE	ENE	SW	WNW	SSW	WNW	WNW	WNW

Таблица № 4.

Значение метеорологических элементов для гор. Минска по временам года в 1922—23 году

	Осень 22 г.	Зима 22—23 г.	Весна 23 г.	Лето 23 г.	Год.
Давление атмосферы на ур. 218 м.	742,9	742,7	744,6	741,3	749,9
Тоже на уровне моря	76 ,9	763,4	764,5	760,2	762,9
Средняя температура воздуха	4,1	— 5,5	5,4	14,8	4,7
Средняя максимальная температура воздуха	7,3	- 2,8	9,1	19,3	8,3
Средняя минимальная температура воздуха	1,5	— 8,3	1,1	9,7	1,0
Абсолютная влажность воздуха в м. м.	5,5	2,9	5,6	9,5	5,8
Относительная влажность воздуха	86	89	79	77	83
Облачность	7,8	8,1	6,2	6,3	7,1
Осадки в миллиметрах	134,6	76,8	157,0	242,8	612,2
Число дней с осадками	52	62	36	57	207
Преобладающий ветер	WNW	SSE	W	WNW	WNW

Давление атмосферы. В следующей табличке показаны отклонения средних месячных величин давления от нормы в миллиметрах:

IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	XII	VIII	Год.
+0,8	+0,9	—0,5	—1,4	—0,8	+1,8	+7,7	+0,1	+2,0	—0,4	+1,9	—0,4	+1,2

Суммарное отклонение + 1,2 показывает, что изучаемый год отличается в общем значительной антициклональной деятельностью. Но ближайшее рассмотрение таблицы показывает, что эта антициклональная деятельность в весьма резкой форме проявилась только в марте месяце, менее сильно, но все же существенно в феврале, мае и июле; декабрь и январь отличались пониженным давлением, а прочие месяцы мало отличались от нормы.

Как вывод из обозрения этой таблички приходится сказать, что атмосферное давление, выраженное в среднем годовом числе не дает никакого представления о господствовавшем в году типе погоды. Делать заключения по средним месячным значениям давления возможно только тогда, когда они весьма резко отличаются от климатической средней, как например, в данном случае в марте, когда весь месяц наблюдался резко выраженный антициклон с центром, около Москвы. Май дал 2,0 м. м. против нормы, но в действительности в этом месяце имело место прохождение по крайней мере пяти неглубоких депрессий, сопровождавшихся осадками и грозами.

Температура воздуха. Отклонение средних месячных температур от норм оказались такими:

IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Год.
−1,8	−3,2	−0,1	+2,1	+4,5	−4,4	+2,0	−2,0	+0,5	−3,3	−0,7	−3,2	−0,6

Средняя годовая температура оказалась только на 0,6° С. ниже нормальной, но распределение температур по отдельным месяцам было чрезвычайно своеобразно.

Декабрь и январь были ненормально теплыми месяцами, так что средняя температура января мало отличалась от нормальной средней температуры этого месяца в Берлине; наоборот февраль оказался ненормально холодным.

Температурные условия апреля были на 2° С. ниже нормальных и соответствовали в истекшем году таковым Московской губернии: еще более суровыми оказались месяцы июнь и август, когда у нас наблюдались температуры свойственные в эти месяцы Вологодской губернии; средняя температура этих месяцев была на 3,2° ниже нормы.

Продолжительность вегетационного периода равнялась 215 дням (с 15 апреля по 16 ноября). Рабочий полевой период с 10 апреля по 20 ноября, т. е. 224 дня.

В весеннее время температура воздуха держалась вблизи температурной точки, называемой Гаспареном «Эффективной температурой» за три пентады второй половины апреля и в первую пентаду мая, как видно из следующих чисел средних температур по пентадам начиная с середины апреля: 6,4°; 5,4°; 8,4°; 6,8°;. Только с 5 мая температура воздуха поднимается до 13,3° С.

Рассматривая цифры осенних температур, мы видим, что средние температуры в 5—6° С. начались с 16 октября и ряд чисел по пентадам за вторую половину октября и первую половину ноября таков: 5,5°; 10,5°; 7,1°; 6,1°; 6,5°; 4,6°.

Если следовательно принять в соображение, что средняя температура воздуха вблизи 5—6° С. с хозяйственной точки зрения являются минимальными, ибо в такой температурной среде рост наших главных хлебов протекает крайне медленно, то продолжительность вегетационного периода приходится ограничить сроками от 5 мая по 15 октября, т. е. в сумме 153 дня.

Для более требовательных к теплу растений, как бобовые (горох, люпин), кукуруза, некоторые огородные растения (тыква, огурцы), температурные условия оказались слишком неблагоприятными. Утренники прекратились 15 апреля и начались с 19 ноября, таким образом период без заморозков равнялся 218 дням.

Резко выраженных волн холода, которые сопровождались бы утренниками, не наблюдалось за исключением 20-го ноября, когда минимальный термометр показал—2,6° С.

Таким образом, рассматривая пока только одни температурные условия, возможно сказать, что для главнейших наших хлебов (рожь, овес, ячмень, картофель) условия сложились в данном году благоприятно.

Для культур более требовательных к теплу год был суровым.

Интересно отметить, что семенной люпин, хотя в большинстве случаев не вызрел, но все таки несмотря на то, что температурные условия года как-бы отбросили нас на много градусов к северо-востоку, на широту Вологды, в Белоруссии не мало есть хозяйств, у которых семена люпина дозрели.

В отношении семенного люпина, прошедший год поучителен. Он показывает нам, что с культурой семенного люпина возможно пойти далеко на северо-восток и что усилия приложенные в этом направлении способны увенчаться успехом.

Влажность воздуха. Отклонение величин, характеризующих гигрометрическое состояние воздуха, от климатических средних рисуется в следующем виде:

	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Год.
Абсолютная влажность . . .	−1,6	−1,6	−0,7	−0,1	+0,6	−1,2	+0,3	+1,1	+0,3	−2,2	−1,8	−1,9	−1,0
Относительная влажность в % .	+11	+2	+3	+6	+7	−2	+7	+1	+6	+6	−5	+7	+3
Недостаток насыщения . . .	−0,4	−0,4	+0,3	+0,1	+0,3	+0,1	0	−0,5	−0,8	−1,5	0	−1,9	−0,4

В среднем за год мы имеем пониженную абсолютную влажность, что стоит в связи с пониженной температурой воздуха, увеличенную относительную влажность и понижение недостатка насыщения.

В особенности важно отметить понижение недостатка насыщения в июне и в августе, оно влекло за собою понижение испарения воды растениями и не могло не отразиться на ходе жизненных процессов в растении.

Осадки и облачность. Произвести сравнение этих факторов с климатическими величинами их мы имеем возможность не по месяцам, а только по временам года, как обозреваются их значения в „Климатологическом атласе“.

Сопоставление дает нам следующую таблицу:

	Осень	Зима.	Весна.	Лето.	Год.
Нормальное количество осадков в м. м.	125	87	87	250	550
Количество осадков в 1922-23 году	134,6	76,8	158,0	242,8	612,2
± в м. м.	+9,6	−10,2	+71,0	−7,2	+62,2
Нормальное число дней с осадками	35	35	40	40	140
Число дней с осадками в 1922—23 г. . . .	52	62	36	57	207
±	+17	+27	−4	+17	+67
Нормальная облачность .	7,2	8,0	6,1	5,5	6,7
Облачность в 1922—23 году	7,8	8,1	6,2	6,3	7,1
±	+0,6	+0,1	+0,1	+0,8	+0,4

Из таблицы мы видим, что самым дождливым временем года была весна, когда выпало осадков на 80 проц. больше нормы, при том главным образом в апреле и мае.

Количество летних осадков было большим, но близким к норме, при чем главная масса дождя выпала в июне и августе.Зима и осень по количеству осадков мало отличались от нормы.

Весьма существенным моментом воздействия осадков является их частота. Количество дождливых дней весною было близким к норме. Следовательно весенние дожди отличались значительной интенсивностью.

Из 92 летних дней 57 сопровождались выпадением дождя. Из 61 дня июня и августа 40 дней было дождливых, давших в сумме 197 м. м.

Отсюда естественно явилась и повышенная на 13 проц. против нормы облачность летнего периода.

Сильная температурная депрессия июня и августа очевидно находится также в связи с усиленной дождливостью этих месяцев.

Большое количество весенних и летних осадков было благоприятным для роста яровых и огородных растений за исключением тех, которые пред‘являют повышенные требования к количеству тепла. Для озимых условия сложились менее благоприятно Сильные апрельские и майские дожди угнетающе действовали на рост озимой, охлаждая почву, уплотняя ее и разрушая структуру в особенности на более тяжелых почвах. На второй критический период для озимей, период цветения и налива зерна, пришлись усиленные июньские дожди. В сумме этих воздействий урожай ржи получился ниже среднего.

Для роста трав год был благоприятным, хотя апрельские холода задержали почти на две недели их развитие. Но уборка вследствие августовских дождей, также как и уборка яровых была очень затруднена.

Ветер. Детали распределения направлений ветра по месяцам, сезонам и за год видны из таблицы № 5.

Преобладающим направлением для всех времен года кроме зимы был WNW, а зимою SSE.

Таким образом по сравнению с нормальными климатическими условиями мы имеем отклонения ветра от SW к NNW. В связи с этим уклонением находится депрессия температуры за год.

Отклонение ветра такого знака особенно резко сказалось в месяцах: сентябре, октябре, мае, июле и августе. Как раз за эти месяцы кроме мая наблюдались значительные температурные депрессии, как видно из вышеприведенной таблицы.

По повторяемости в годовой сумме направления располагаются в следующий убывающий ряд: WNW—138; SSE—108; SSW—79; WSW—71; SW—60; W—59; NNW—58; NNE—57; ENE—54; SE—52; NW—50; ESE—46; N—37; NE—33; S—22; E—21.

Ветер западной половины горизонта наблюдается 544 раза, а восточной половины горизонта 400 раз; с северной половины 466 и с южной—478.

М. В. Докукин.

Vom normalen Klima im Minsker Rayon.

In der Abhandlung befindet sich eine Beschreibung der normalen klimatischen Verhältnisse für die Umgegenden der Stadt Minsk, was ein wesentliches Interesse für den Landwirt bildet, da in der nächsten Umgegend der Stadt Minsk die zentralen landwirtschaftlichen Versuchsanstalten der weissrussischen Republik gelegen sind.

Die Übersichtstafeln № 1 und № 2 zeigen uns den mittleren Zustand der hauptsächlichsten klimatischen Elemente für diesen Rayon: den Luftdruck, die Lufttemperatur, die Niederschläge, die Bewölktheit, die relative und die absolute Feuchtigkeit u. a.

In der zweiten Hälfte der Abhandlung werden der Verlauf des Wetters im I. 1922—1923 und diejenigen Abweichungen von der Norm, die für einzelne meteorologische Elemente beobachtet wurden, betrachtet.

Das betreffende landwirtschaftliche Iahr war im Betreff der Temperatur unnormal: ein ungemein warmer Winter und ein kalter Sommer, was sich auf die Produktion einiger landwirtschaftlichen Kulturen bemerkbar machte. Es war ein Iahr reichlicher Niederschläge, verstärkter Bewölktheit und Luftfeuchtigkeit.

Eine Reihe von Übersichtstafeln gibt uns eine Zahlendarstellung über die Abweichungen der meteorologischen Elemente von der Norm.

Beim Betrachten der herrschenden Winde beobachtet der Verfasser einen Zusammenhang zwischen den Windrichtungen und Lufttemperaturen.

M. W. Dokukin.

1922—1923 год. гор. Минск. Ход метеоро

	IX						X			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
Давление атмосферы на уровне 218 мет.	746,0	49,5	41,1	40,3	39,1	42,4	41,2	48,5	52,1	45,0
Температура воздуха.	12,6	12,3	13,4	9,8	6,8	6,7	6,2	4,3	6,6	2,6
Максимальная температура воздуха .	17,7	18,5	18,6	12,9	11,7	10,8	8,6	7,2	8,5	5,2
Минимальная температура воздуха .	8,4	6,2	9,9	7,2	3,7	3,1	5,1	1,7	4,4	0,5
Абсолютн. влажность воздуха .	8,1	7,5	8,9	8.2	6,2	6,2	6,5	4,9	6,4	4,7
Относительная влажность воздуха.	75	72	81	89	85	85	93	80	88	83
Осадки в миллиметрах	3,4	0.0	27,9	20,0	9,9	2,0	11,0	3,1	3,8	2,2
Чис. дней с осадками.	1	0	3	4	3	3	4	3	4	2
Преобладающий ветер	ENE	ENE	SO	WSW	WNW	NWN	ENE	NW	SE	NNW

	I						II			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
Давление атмосферы на уровне 218 мет.	50,2	48,3	45,2	44,5	38,9	35,2	36,8	54,7	55,4	39,5
Температура воздуха.	-0,4	—2,2	— 2,5	—6,9	—3,2	— 2,1	—5,5	— 12,0	—12,7	—12,0
Максимальная температура воздуха .	0,6	- 1,0	—1,2	—5,2	— 0,6	—0,1	—3,2	—7,2	—8,1	—10,2
Минимальная температура воздуха .	—1,3	—3,4	—3,3	- 8,4	—5,9	—5,9	—9,2	—16,4	—18,2	—15,3
Абсолютн. влажность воздуха . . .	4,2	3,8	3,7	2,6	3,1	3,5	2,7	1,4	1,2	1,6
Относительная влажность воздуха.	94	96	95	90	87	84	87	78	72	-86
Осадки в миллиметрах	0,8	8,2	4,8	1,5	6,6	5,0	6,1	0,1	0,1	6,4
Чис. дней с осадками.	2	5	5	3	5	4	3	1	1	4
Преобладающий ветер	SE	SSE	SSE	NNE	SSW	WNN	NNW	ESE	E	ESE

	V						VI			
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
Давление атмосферы на уровне 218 мет.	45,1	40,2	41,7	42,6	45,1	45,5	37,2	42,1	40,5	42,7
Температура воздуха.	6.8	13,3	13,3	13.8	13,2	15,1	12,5	11,2	12,6	16,2
Максимальная температура воздуха .	10,5	18,0	18,3	17,4	17.5	20,2	16,0	15,1	16.6	20,7
Минимальная температура воздуха .	1,6	7,4	7,9	9,5	8,1	8,8	7,0	5,7	8,0	8,7
Абсолютн. влажность воздуха . . .	5,5	8,3	8,8	10,0	7,8	8,9	7,5	6,5	8,5	9,8
Относительная влажность воздуха. .	73	74	75	84	71	70	70	67	78	72
Осадки в миллиметрах	6,3	30,0	10,3	25,5	6,5	4,6	16,8	1,4	10,6	17,7
Чис. дней с осадками.	5	4	3	3	2	1	4	1	3	3
Преобладающий ветер	W	WNW	SW	NE	WNW	W	WNW	NW	SW	SSE

Таблица № 6.

...логических элементов по пентадам

		XI						XII					
5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
36,5 0,0	39,4 —1,2	37,6 2,6	16,5 0,8	53,2 0,7	35,2 —0,5	42,0 —1,1	36,0 —6,9	44,2 —8,9	33,4 —6,2	40,1 —0,1	39,1 —2,8	49,7 —1,5	41,7 —0,3
2,2	1,8	3,4	3,6	1,7	1,5	0,6	—4,5	—4,4	—3,1	3,1	0,9	0,9	0,4
—1,5	—4,4	—0,3	—0,9	—0,1	—2,2	—2,7	—10,1	—13,3	—8,2	—3,3	—6,3	—3,7	—1,2
3,8	3,9	5,3	4,3	4,6	4,1	3,7	2,3	2,3	2,8	4,4	3,5	3,9	4,4
81	92	93	89	96	91	86	87	91	91	94	90	96	94
0,7 3	22,1 3	12,5 4	10,9 4	1,4 3	1,4 3	2,2 4	1,1 1	4,4 3	6,8 4	3,2 5	9,8 5	6,5 5	4,2 4
WNW	SSE	SSE	ENE	NNW	WSW	SW	SSE	SSW	NNW	WSW	SSW	SSE	SSE

		III						IV					
5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
40,4 —13,2	37,5 3,5	40,9 0,0	46,0 —1,9	54,2 —1,2	48,6 —0,1	50,9 2,3	49,5 1,3	48,8 —3,5	47,8 0,5	42,7 3,4	35,5 6,4	36,3 5,4	40,8 8,4
—9,1	—1,3	1,9	0,0	1,3	2,4	7,0	4,9	0,1	4,4	7,6	9,7	8,4	13,1
—19,8	—6,3	—1,3	—3,7	—3,6	—2,9	—1,8	—2,7	—9,5	—4,5	—1,9	3,2	1,3	2,9
1,4	3,4	4,3	3,7	3,8	4,1	4,2	4,0	2,5	3,4	4,2	5,9	5,8	6,2
85	93	93	92	90	88	79	80	77	72	70	82	81	71
1,2 1	1,1 1	0,4 2	1,1 3	0,0 0	0,0 0	0,0 0	19,4 5	0,0 0	0,0 0	12,7 1	6,8 2	15,5 4	20,0 9
NE	ESE	NE	NE	SE	NNE	WNW	ENE	NNW	NE	SE	WSW	NE	SW

		VII						VIII					
5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
38,8 11,6	44,0 13,7	46,4 16,9	47,2 18,2	47,4 20,2	41,8 18,8	39,2 16,6	36,4 14,4	37,7 14,2	42,8 14,3	41,7 12,9	34,2 12,6	42,5 13,3	38,1 15,8
14,2	17,8	21,8	22,8	25,5	24,3	20,8	19,1	17,7	19,5	17,0	16,6	19,3	21,7
8,9	9,3	10,3	11,8	12,1	14,1	12,5	12,8	11,0	8,5	9,1	9,7	7,4	10,2
8,6	9,5	10,5	10,5	10,1	12,6	10,7	9,8	10,3	10,0	8,9	9,1	9,0	9,8
85	82	75	68	59	73	77	81	87	84	82	85	81	76
13,8 5	16,0 4	6,2 2	2,0 2	0,0 0	13,5 4	13,8 4	10,3 5	47,2 4	13,7 5	8,3 2	31,8 5	14,9 2	4,8 2
WSW	NNE	NNE	WNW	WNW	WNW	NW	W	NW	WNW	WNW	WSW	SSE	SSE

Таблица № 5.

Направления ветра в гор. Минске в 1922—23 году.

Месяцы:	O	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
Сентябрь	15	1	3	—	12	1	7	6	5	2	5	—	7	3	13	3	7
Октябрь	10	1	9	7	6	3	4	2	5	1	4	5	5	4	20	5	2
Ноябрь .	9	10	4	—	3	1	—	2	11	3	5	8	14	4	8	2	6
Осень .	34	12	16	7	21	5	11	10	21	6	14	13	26	11	41	10	15
Декабрь	8	3	5	—	1	—	—	7	18	7	15	2	4	8	4	4	7
Январь .	4	—	5	1	2	—	2	6	30	2	10	5	5	3	14	2	2
Февраль	9	1	3	1	7	7	19	8	12	—	1	1	2	—	4	2	7
Зима . .	21	4	13	2	10	7	21	21	60	9	26	8	11	11	22	8	16
Март .	4	5	10	10	15	3	5	5	1	2	2	2	1	1	6	8	6
Апрель .	14	1	5	10	4	4	2	6	2	3	7	10	3	5	6	6	3
Май . .	17	3	4	3	1	—	3	3	8	1	6	9	3	10	14	6	2
Весна .	35	9	19	23	20	7	10	14	11	6	15	21	7	16	26	20	11
Июнь .	15	—	3	1	1	1	3	2	6	—	14	7	12	5	11	5	4
Июль .	15	11	6	—	1	1	1	3	2	1	5	4	9	7	18	4	5
Август	23	1	—	—	1	—	1	2	8	—	5	7	6	9	20	3	7
Лето . .	53	12	9	1	3	2	5	7	16	1	24	18	27	21	49	12	16
ГОД . .	143	37	57	33	54	21	46	52	108	22	79	60	71	59	138	50	58

Заметка о точности вычислений при опытных исследованиях.

1°. Одним из больных вопросов наших Сельско - хозяйственных Институтов является перегруженность лабораторий. Особенно остро дело обстоит в химических лабораториях. Несравненно большее число студентов на курсах. чем это может выдержать пропускная способность лабораторий, заставляет учитывать каждый квадратный метр помещений, выгадывая лишнее место, заставляет принимать в расчет каждую минуту времени. При таком положении нельзя не обратить внимания на совершенно излишнюю потерю времени, которая происходит благодаря неумелому ведению вычислений, что наблюдается, напр., при работах по количественному анализу.

Производя различные измерения и делая затем вычисления, обыкновенно не думают о точности окончательного результата. Перемножаются и делятся большие числа, употребляются при вычислениях пятизначные таблицы логарифмов, хотя погрешности входящих в вычисления величин дают возможность определить результат с такой точностью, которая требует для его вычисления затраты гораздо меньшего времени и труда.

Но кроме указанной потери во времени нельзя мириться и с тем обстоятельством, что нередко экспериментатор не отдает себе ясного отчета о той точности, с которою он может получить результат, не знает на каком десятичном знаке ему следует остановиться при вычислениях, при чем остальные он не только без сожаления может, но и обязан отбросить как совершенно случайные, не имеющие за собой никакого основания.

Хотя определение погрешности результата, дело само по себе по существу простое и в большинстве случаев поддающееся определению элементарным путем, но громоздкость рекомендуемых обычно для этого приемов и кропотливость вычислений делают то, что эта точность далеко не всегда определяется и результат дается ощупью с „привычною“ для каждого определенного случая точностью.

Элементы дифференциального исчисления дают возможность чрезвычайно просто определить погрешность, которую мы делаем при подобных вычислениях, но отсутствие в литературе прямых и ясных указаний на то, каким образом это может быть сделано, [1]) служит вероятно причиной того, что этим простым методом и при том, что чрезвычайно важно, общим для всевозможных случаев, почти совершенно не пользуются.

---

[1]) Некоторые указания на это можно найти, напр., у S. Schrutka: „Elemente der höheren Mathematik“ 1921, s. 102-104.; Тамаркин и Смирнов: „Курс высшей математики для техников и физиков“. Т. I., 1924, стр. 125-127.

Цель настоящей заметки заключается в том, чтобы проще и яснее указать на сущность метода.

2°. Пусть

$$u=f\ (x,\ y,\ z....)$$

есть функция каких-либо переменных x, y, z....

Ее полный дифференциал выразится сл. обр.

$$du = \frac{\partial f}{\partial x}dx + \frac{\partial f}{\partial y}dy + \frac{\partial f}{\partial z}dz...., \qquad (1)$$

где $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial f}{\partial z}....$ означают частные производные по x, y, z от нашей функции; dx, dy, dz... суть дифференциалы x, y, z..., при чем под dx, dy, dz... мы можем подразумевать постоянные, но произвольные приращения независимых переменных, du есть дифференциал функции u (главная часть приращения функции), зависящий от вышеуказанных приращений независимых переменных.

Формула (1) может быть непосредственно применена для вычисления погрешности разультата (определения степени его точности) в зависимости от погрешностей входящих в вычисление величин.

В самом деле, если мы абсолютные погрешности x, y, z... (степень точности) обозначим через $\triangle x, \triangle y, \triangle z$, ..., главную же часть погрешности результата (которую обычно и нужно только определить) обозначим через $\triangle u$, [1]) то предыдущая формула перепишется так:

$$\triangle u = \frac{\partial f}{\partial x}\triangle x + \frac{\partial f}{\partial y}\triangle y + \frac{\partial f}{\partial z}\triangle z + ... \qquad (2)$$

Заменяя x, y, z.... через x_n, где значек n соответствует последовательно всем переменным, мы можем нашу формулу переписать так:

$$\triangle u = \Sigma \frac{\partial f}{\partial x_n} \triangle x_n \qquad (2^1)$$

Необходимо помнить, что $\triangle x, \triangle y, \triangle z$... могут иметь, как положительные, так и отрицательные значения, для определения же надежной точности результата мы должны вычислить наибольшее из всех возможных значений погрешности $\triangle u$. Вследствие этого в правой части формулы (2) надо брать абсолютные значения всех отдельных членов, при чем к знаку можно добавить знак <. [2])

Практически это сведется к тому, что выполняя в правой части дифференцирование мы должны в частных производных все встречающиеся минусы заменить плюсами.

Так, напр., для функции

$$x = \frac{a}{b}$$

---

[1]) Она и будет соответствовать дифференциалу, т. е. главной части приращения функции.

[2]) Формулу (2) нельзя написать сл. обр.

$$\left|\triangle u\right| \leqq \left|\frac{\partial f}{\partial x}\triangle x\right| + \left|\frac{\partial f}{\partial y}\triangle y\right| + \left|\frac{\partial f}{\partial z}\triangle z\right| + ...,$$

т. к. надо брать не абсолютное значение $\frac{\partial f}{\partial f}, \frac{\partial f}{\partial y}$....., а сумму абсолютных величин, входящих в $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}$,.....

пишем:

$$dx = \frac{bda - adb}{b^2},$$

для погрешности же $\triangle x$ [1]) должны иметь

$$\triangle x = \frac{b\triangle a + a\triangle b}{b^2}$$

—обычную формулу абсолютной погрешности частного, выводимую элементарным путем.

3°. Применяя формулу (I) все, встречающиеся в выражении функци f величины, мы разделяем на постоянные и переменные, при чем дифференциалы первых равны нулю, дифференциалы же вторых отличны от нуля.

Соответственно этому при применении формулы (2) мы должны все величины разделять на точные, для которых $\triangle$ равна нулю, и приближенные, абсолютная погрешность которых равна соответствующей $\triangle$.

4°. Рассматривая формулу (2) мы видим, что погрешность $\triangle u$ слагается из отдельных членов отдельно зависящих от $\triangle x$, $\triangle y$, $\triangle z$... Вычислив [2]) отдельно эти члены, (напр, $\frac{\partial f}{\partial x}\triangle x$ и т. д.) мы будем видеть, какой из них наибольший, и какой наименьший, какой член, сл., главным образом влияет на величину $\triangle u$ и какой оказывает мало влияния и отсюда будем знать, какую из величин x, y, z ... надо взять с большею точностью (сделать соответствующую $\triangle$ меньше), чтобы получить более точный результат и, наоборот, какая из величин бралась или определялась с излишней точностью.

Равным образ., если мы пожелаем определить результат с определенной точностью, то определяя приближенно значения $\frac{\partial f}{\partial x}, \frac{\partial f}{\partial y}, \frac{\partial f}{\partial z}$, .. и принимая во внимание их относительные [3]) величины, нетрудно будет видеть с какой точностью должно брать x, y, z ...., т. к. уменьшая соответственно $\triangle x$, $\triangle y$, $\triangle z$,..... мы тем самым будем уменьшать соответствующий член.

5°. Покажем теперь на примерах практическое применение указанного метода.

Возьмем прежде всего пример, разобранный в „Лесной таксации" проф. Орлова [4]).

Требуется определить влияние погрешностей измерения диаметра и длины цилиндра (дерева) на вычисленный об'ем.

Пусть

$$V = \frac{\pi D^2 H}{4},$$

где обозначения очевидны сами по себе.

Имеем

$$\triangle V = \frac{\partial V}{\partial \pi}\triangle\pi + \frac{\partial V}{\partial D}\triangle D + \frac{\partial V}{\partial H}\triangle H.$$

---

[1]) Наивысшего предела ее.

[2]) с применением указанного условия в знаках.

[3]) друг к другу.

[4]) М. М. Орлов. «Лесная таксация». Петроград, 1923 стр. 47.

Или, выполняя дифференцирование;

$$\triangle V = \frac{D^2H}{4} \triangle \pi + \frac{\pi DH}{2} \triangle D + \frac{\pi D^2}{4} \triangle H.$$

Каждый из трех членов правой части определяет отдельно влияние соответствующей $\triangle$ ($\triangle \pi$, $\triangle D$ или $\triangle H$) на $\triangle V$. Результаты конечно аналогичны с результатами получаемыми в вышеуказанной книге, но с добавлением влияния на $\triangle W$ и той точности, с какой берется π.

6°. Подобно разобранному примеру мы смогли бы непосредственно написать выражение для погрешности результата и для более сложных выражений (для любой функциональной зависимости, поскольку диф-ференцирование может быть всегда выполнено), чего нельзя сделать элементарным путем.

7°. Для второго примера определим погрешность вычислений, которые приходится производить при количественном химическом анализе, при так называемом титровании.

Пусть имеем: [1]).

$$T = \frac{1240{,}8 .\ 0{,}03134}{158{,}03 .\ 10{,}05}.$$

где T есть титр серноватисто-натриевой соли ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$).

1240,8 (=a) — 5 граммол. $Na_2S_2O_3$
0,03134 (=b) — T (K Mn O_4). 10.
158,03 (=c) — граммол. K Mn O_4.
10,05 (=d) — отсчет по бюретке.

Приведенное выражение представляет собой частный пример следующего:

$$T = \frac{ab}{cd}$$

Отсюда на основании формулы (2), взяв все получающиеся члены со знаком +, имеем:

$$\triangle T = \frac{b}{cd} \triangle a + \frac{a}{cd} \triangle b + \frac{ab}{c^2d} \triangle c + \frac{ab}{cd^2} \triangle d$$

или:

$$\triangle T = \frac{1}{cd} (b \triangle a + a \triangle b) + \frac{ab}{cd} \left(\frac{\triangle c}{c} + \frac{\triangle d}{d} \right)$$

или еще сл. образом:

$$\triangle T = \frac{(b \triangle a + a \triangle b) + ab \left(\frac{\triangle c}{c} + \frac{\triangle d}{d} \right)}{cd}$$

В таком виде удобно произвести вычисление $\triangle T$.

---

[1]) Нижеприводимый материал был любезно мне предоставлен ассистентом по кафедре химии Белорус. Инст. Сельск. Хозяйства Е. А. Гогенжакс из очередных практических работ лаборатории.

Здесь имеем прежде всего:

$$\triangle a=0,1$$
$$\triangle b=0,00005 \text{ }^{1})$$
$$\triangle c=0,01$$
$$\triangle d=0,05 \text{ }^{2})$$

Произведем вычисления [3])

$$(A)+\begin{array}{l} b\triangle a=0.03.0,1=0,003 \\ a\triangle b.№1240.0,00005=0,062 \\ \hline \qquad\qquad 0,065 \end{array}$$

Далее

$$(B)+\begin{array}{l} \frac{\triangle c}{c}=\frac{0,01}{158}=0,00006 \text{ (приблизительно)} \\ \frac{\triangle d}{d}=\frac{0,05}{10}=0,005 \\ \hline \end{array}$$

0,00506 или округляя 0,005

$ab=1240.0,03=37,2$

(C) ab. (B) = 37,2.0,005 = 0,186 или 0,19

A)+(C) = 0,065+0,19 = 0,25 (приблизит.).

$c.d=158.10=1580$

и, наконец:

$$\triangle T=0,25:1580=0,0002 \text{ (прибл.)}.$$

Если бы мы произвели вычисления при помощи пятизначных таблиц логарифмов, то получили бы:

$$T=0,024484$$

последние две цифры не имеют никакого смысла, так как ошибка может быть уже в четвертом десятичном знаке. Приближенно достаточно написать очевидно.

$$T=0,0245$$

— число, которое мы нашли бы и при помощи четырехзначных таблиц

Рассматривая числа, составляющие $\triangle T$, мы видим, что решающее влияние на точность результата оказал член, содержащий $\triangle d$ [4]) и сл. желая увеличить точность результата мы должны увеличить точность отсчета по бюретке, оставляя же приведенную погрешность этого отсчета, нет, напр., никакого смысла вводить в вычисление с данною точностью число a.

---

[1]) Число b было определено с такой точностью.

[2]) Отсчет по бюретке не давал большей точности.

[3]) Производя вычисления $\triangle T$ мы конечно можем округлять цифры.

[4]) $ab.\frac{d\triangle}{d}$

8°. Рассмотрим еще один пример, подобный предыдущему,—определение титра соляной кислоты (HCl).

$$T = \frac{72{,}92 .\ 0{,}51698}{382{,}08 .\ 29{,}15}$$

a=72,92 —(2HCl)	$\triangle$a=0,01
b=0,51698—(навеска буры : 10)	$\triangle$b=0,00001
=382,08 —($Na_2B_4O_7$. $10H_20$)	$\triangle$c=0,01
d=29,15 —(отсчет по бюретке)	$\triangle$d=0,05

Вычисляем $\triangle$T (округляя цифры).

b.$\triangle$a=0,5. 0,01=0,005 +	$\frac{\triangle c}{c} = \frac{0,1}{382} = 0{,}0003$ +
a.$\triangle$b=73. 0,00001=0,00073	$\frac{\triangle d}{d} = \frac{0,05}{29} = 0{,}0017$
0,006	0,002 ×
+	ab—73.0,5 = 36,5
	0,073

0,079

:

cd = 3 .0.30 = 11400

$\triangle$T=0,000007.

Вычислим теперь T, пользуясь четырехзначными таблицами логарифмов.

lg T = lg 72, 92	= 1, 8628
+ lg 0,5170	+ 1, 7135
— lg 382, 1	— 2, 5822
— lg 29, 15 =	— 1, 4646
	= 1, 5763
	— 4, 0468
	= 3, 5295

Отсюда:

T = 0,003385.

Принимая во внимание $\triangle$T, мы должны заключить, что истинное значение T лежит где-то в границах:

$$0{,}003378 < T < 0{,}003392. \qquad (3)$$

Если бы мы исследовали точность, с какою мы нашли lg T, то увидели бы, что погрешность lg T (как алгебрической суммы четырех слагамых) не превосходит 0,0004. Таким образом истинное значение lg T лежит в границах.

$$\bar{3},5291 < \lg T < \bar{3},5299$$

Или отсюда по таблицам находим

$$0{,}003382 < T < 0{,}003388,$$

что, как видим, далеко не выходит из границ возможного для нас определения T [нерав. (3)]. [1])

[1]) Возвращаясь, между прочим, к вопросу, затронутому в начале настоящей заметки, нужно прийти к заключению, что в частности при практических занятиях по количественному анализу необходимо требовать, чтобы студенты обязательно пользовались

9° Нетрудно получить и общую формулу для определения относительной погрешности результата. Для этого стоит только, как известно, абсолютную погрешность ($\triangle u$) разделить на значение опреляемой величины.

Возьмем формулу (2)

$$\triangle u = \frac{\partial f}{\partial x}\triangle x + \frac{\partial f}{\partial y}\triangle y + \frac{\partial f}{\partial z}\triangle z + \dots$$

и разделим обе части на f.

Тогда, обозначая $\frac{\triangle u}{f}$ (относительную погрешность) через $\triangle_0 u$, т.-е. полагая

$$\frac{\triangle u}{f} = \triangle_0 u$$

будем иметь:

$$\triangle_0 u = \frac{\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)}{f}\triangle x + \frac{\left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)}{f}\triangle y + \frac{\left(\frac{\partial f}{\partial z}\right)}{f}\triangle z + \dots$$

Или замечая, что:

$$\frac{\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)}{f} = \frac{\partial\,(\ln f)}{\partial x}$$ [2]

$$\frac{\left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)}{f} = \frac{\partial\,(\ln f)}{\partial x}$$

и т. д., мы можем переписать:

$$\triangle_0 u = \frac{\partial\,(\ln f)}{\partial x}\triangle x + \frac{\partial\,(\ln f)}{\partial y}\triangle y + \frac{\partial\,(\ln f)}{\partial z}\triangle z \dots \qquad (4).$$

Или, соответственно формуле (2^1), еще так:

$$\triangle_0 u = \Sigma\,\frac{\partial\,(\ln f)}{\partial x_i}\triangle x_i \qquad (4^1),$$

10°. Практически вычисления по формулам (4) чрезвычайно просты, так как мы имеем здесь дело с логарифмической производной.

Возьмем для пояснения пример разобранный нами в 5°.

$$V = \frac{\pi D^2 H}{4}$$

Логарифмируем правую часть, имеем:

$$\ln\left(\frac{\pi D^2 H}{4}\right) = \ln\pi + 2\ln D + \ln H - \ln 4$$

Отсюда

$$\triangle_0 V = \frac{\triangle\pi}{\pi} + \frac{2\triangle D}{D} + \frac{\triangle H}{H}$$ [1]

при вычислениях четырехзначными таблицами логарифмов и неумеющих пользоваться ими не допускать к занятием, как напрасно занимающих драгоценное в лабораториях время. Но так как фактически большинство надлежащих сведений не имеет, то представители кафедры математики должны обучить необходимой технике, на что потребуется минимальное количество времени, которое притом сторицею будет возмещено.

[1]) Логарифмы натуральные.

Равным образом, если мы имеем, напр.,

$$y = \sin x\,,$$

то для $\triangle y$ найдем

$$\triangle y = \frac{\partial(l_n \sin x)}{\partial x} \triangle x = \operatorname{ctg} x \,\triangle x.$$

и т. п.

Н. П. Беляев.

Rèsumè.

Note von der Fehlerrechnung bei Experimentaluntersuchungen

Bei Berechnungen, welche auf approximative gegebene Grössen, die auf experimentalem Wege mit einer bestimmten Annäherung gefunden sind, beruhen, ist eine Kenntniss der Resultatfehlerberechnung, unumgänglich.

Die zu diesem Zwecke vorgeschlagenen elementaren Handgriffe sind unbequem. Die Elemente der Differentialrechnung geben uns eine äusserst einfacne und dabei allgemeine Methode zur Bestimmung des absoluten Resultatfehlsrs.

Wenh wir in dem Ausdruck des totalen Differentials

$$du = \frac{\partial f}{\partial x} dx + \frac{\partial f}{\partial y} dy + \frac{\partial f}{\partial z} dz + \ldots\ldots$$

der Function u

$$u = f(x, y, z \ldots)$$

die Differentiale (der Zuwachs) entsprechend durch $\triangle x$, $\triangle y$, $\triangle z$.... (der Fehler) ersetzen und im rechten Teile der Gleichung wie $\triangle x$, $\triangle y$, $\triangle z$,...., so auch alle zu den partiellen Differentialquotienten gehörigen glieder mit dem Zeichen Plus (+) nehmen, so erhalten wir den allgemeinen Ausdruck für die Bestimmung der äussersten grenze $\triangle u$:

$$\triangle u = \frac{\partial f}{\partial x} \triangle x + \frac{\partial f}{\partial y} \triangle y + \frac{\partial f}{\partial z} \triangle z + \ldots \qquad (A)$$

Oder:

$$\triangle u = \Sigma \frac{\partial f}{\partial x_n} \triangle x_n$$

Der Resultatfehler setzt sich aus den Gliedern, die gesondert von den Fehlern $\triangle x$, $\triangle y$, $\triangle z$,... abhängen, zusammen, und die Formel (A) veranschaulicht uns, welcher von diesen Fehlern den grössten Einfluss auf die Bedeutung $\triangle u$ hat.

In den angeführten Beispielen sind die Anwendungen der Methode angegeben. Ferner berechnen wir den relativen Resultatfehler gemäss der Formel

$$\triangle_0 u = \Sigma \frac{\partial (\ln f)}{\partial x_n} \triangle x_n$$

Zum Zwecke der Eutlastung der Laboratorien ist es notwendig eine bewusstvolle Beziechung zur Resultatgenauigkeit und eine damit eng verknüpfte Vereinfachung der Berechnungen zu fordern.

N. P. Beliaev.

---

[1]) Последние два члена ср. с полученными у Орлова в выше цитированном месте.

Формула и измерение.

(Вступительная лекция, прочитанная в Белорусском Институте Сельского Хозяйства 7 сентября 1923 года).

Существует как бы предвзятое мнение, что всякая теория, трактующая о естественных законах, приобретает больший вес и характер достоверности, коль скоро она укладывается в рамки математических формул. В этом нельзя не видеть влияния непреложного авторитета Канта, который в предисловии к своим „Metaphysische Anfangsgrunde der Naturwissenschaft" говорит: „Во всякой специальной науке о природе лишь столько от самой науки, сколько в ней имеется математики". Эти слова, высказанные, быть может, в слишком радикальной форме, нельзя понимать буквально. Без сомнения одна лишь возможность применения математики не является еще признаком безошибочности учения. Можно было бы привести много примеров теорий, противоположных друг другу, иногда даже одна другую исключающих, и между тем допускающих математическую интерпретацию. Коль скоро гипотеза, лежащая в основе какого либо учения, может быть облечена в математические формы, дальнейшие выводы, которые будут получены путем математических преобразований, будут верны лишь постольку, поскольку верна сама первоначальная гипотеза. Известный математик Бертран Рессель говорит: „Математика может быть определена как наука, в которой мы никогда не знаем, о чем мы говорим, и никогда не знаем, верно ли то, что мы говорим". Таким образом сущность выводов, полученных „математическим" путем, лежит вне самой математики.

Роль математики в развитии какой-либо теории совершенно иная. Она лишь облегчает рассуждения и позволяет проще делать заключения, которые, конечно, могли бы быть получены и без ее помощи. Путем простых, чисто механических преобразований мы иногда можем открыть некоторые свойства, которые без этого могли бы быть обнаружены с большим трудом. Для ясности приведем один простой пример. Пусть зависимость какой-либо величины x от известных данных целых чисел a и b выразилась следующим образом:

$$x=(a+b)^2-(a-b)^2.$$

Из рассмотрения этой зависимости непосредственно было бы трудно заметить, что в таком случае x может быть составлено из целого числа четверок (x будет числом, кратным 4). Но, если мы в правой части раскроем скобки и произведем упрощения, то легко получим:

$$x = 4\,ab,$$

откуда указанное свойство x обнаруживается воочию (равно как и дополнительно делимость на a и на b).

Ясна, конечно, вся выгода „математических“ выводов, но чтобы иметь возможность их сделать, необходимо предварительно наблюдаемое явление представить формулой, а для этого надо величины, участвующие в явлении, уметь измерить и так или иначе выразить.

Самая простая операция, с которой прежде всего и больше всего приходится иметь дело человеку—существу, обладающему разумом,—есть счет. И вот для фиксирования результатов этого счета человек изобретает число—продукт этого самого его разума. Совершенно произвольной, но раз навсегда установленной последовательности натурального ряда чисель: 1,2,3,4 и т. д., соответствует последовательность счета. Повторяя и комбинируя операцию счета, мы делаем различные действия над числами. При этом мы добились бы равноценных результатов, если бы заранее установили другой ряд чисел, в другом порядке, но только опять таки неизменный, (как и общепринятый). Можно пойти дальше и сказать, что результаты счета можно было бы представить хотя бы в виде звуков различной высоты, или нот и, быть может, изобрести особые „действия“ над числами—нотами. Теоретически такая утопия не является невозможной, но без сомнения изобретенное человеческим гением число представляет несравнимые удобства.

По мере усложнения задач, на которые наталкивается человек, под требованием жизненной практики и природы вещей, понятие о числе расширяется. Вслед за целым числом является число дробное, числам положительным противополагаются числа отрицательные, рациональным—иррациональные и т. д. Вместе с тем для изображения числа изобретаются цифры, опять таки далеко не единственно возможный способ выражения. Стоит вспомнить хотя бы остроумный прием китайцев, которые дотрагиваясь ногтем большого пальца до внутренней и боковых сторон суставов остальных четырех пальцев, дают представление о числах от 1 до 9999. Стоит только этот способ распространить на другую руку, как явится возможность представления чисел от 1 до 99999999. В дальнейшем своем развитии математика, обобщая различные задачи и изобретая упрощенные методы вычислений, заменяет цифры буквами, не придавая этим буквам определенного каждый раз значения, что мы имеем, напр., в греческой, славянской и друг. числовых системах.

В настоящее время математические науки получили колоссальное развитие, перешагнув в некоторых своих частях через требования узкой практики. Математиков обвиняют даже в том, что они совершенно отошли от жизни и в лучшем случае „витают среди звезд“, находя только там применение верхушек своих учений. Прежде всего, если бы это было даже так, то как раз переживаемая нами эпоха показывает, что без изучения законов вселенной, законов, управляющих звездными мирами, мы вряд ли постигнем сущность происходящих на земле явлений, „сущность вещей“. Химия, не так давно чрезвычайно мало прибегавшая к помощи математики, в настоящее время получила быстрое и громадное развитие и нас как раз поражает аналогия с планетными системами в строении атома, которое дают Зоммерфельд, Резерфорд, Bohr. А мы знаем, как плодотворно их учение, как картинно и последовательно из строения атома выводятся его химические, спектральные и друг. свойства. Для людей чистейшей практики можно было бы привести пример непосредственного, реального результата, который мы получили от изучения звезд. Пример этот относится к истории химии. В 1879 году Nilson и Cleve открыли скандий, но лишь в самых ничтожных количествах и мы думали, что на земле он существует лишь в такой мере. Но после того как астрофизик Eberhardt (из Потсдама), исследуя звезды, изучил спектр скандия и создал надежную спектроаналитическую методу его опре-

деления, проф. R. I. Meyer открыл его присутствие во многих рудах и теперь мы можем иметь скандий почти в неограниченном количестве.

Чтобы подчеркнуть взаимоотношения между математическими науками и естествознанием, следует сказать, что в последнее время естественные науки в своей теоретической части получили такую глубокую разработку, что под их давлением и для их нужд развиваются даже некоторые отделы математики. Если можно так выразиться—ее запасов не хватило.

Возвращаясь к вопросу о различного рода способах представления числа, необходимо остановиться прежде всего на отрезках. В тех случаях, когда какая-либо величина вполне определяется своим численным значением, бывает весьма полезно иногда заменить числа отрезками, (которые называются тогда скалярами). Как на примеры таких скалярных величин можно указать на вес тела, его температуру и проч.

Но весьма часто рассматриваемые величины характеризуются не только численным значением, но и направлением, как напр.: сила, скорость, напряжение электрического поля и т. п. Такие величины могут быть определены отрезками, в которых принимаются во внимание не только длины, но и направление. В этом случае отрезки называются векторами. Основание учению о векторах, или, так называемому, векториальному анализу, было положено в 40-х годах прошлого столетия Hamiltonn'ом и Hermann'ом Grassmann'ом и затем в конце того же столетия развито особенно благодаря трудам Heaviside'а. Идея этого анализа в кратких, грубых чертах заключается в следующем. Обозначим через V численную величину и направление какого-либо вектора. Если X, У и Z будут соответственно составляющими этого вектора относительно трех координатных осей x, y и z (для ясности и определенности представления вообразим оси взаимно перпендикульрными), то, как известно, будем иметь:

$$V=X+У+Z, \qquad (1)$$

и мы знаем, что тремя составляющими по осям (тремя своими проекциями), вектор вполне будет определяться.

Далее: на осях x, y и z в каких-нибудь масштабах (при чем ничто не мешает нам вообразить себе эти масштабы для всех осей различными) отложим векторы, которые будем считать за единицы мер (так называемые „единичные векторы") и обозначим их соответственно через A, B и C. Если, кроме того, через (X), (У) и (Z) обозначим численное значение X, У и Z, выраженное в соответствующем масштабе, то равенство (I) можно будет переписать так:

$$V=A.\ (X)+B.\ (У)+C.\ (Z) \qquad (2)$$

и правая часть аналитически будет вполне характеризовать вектор.

Но весьма часто мы сталкиваемся с величинами, которые вполне определяются не только численным значением и направлением, но зависят еще и от других факторов, напр., времени. Такие величины вектор уже охарактеризовать не может. И вот в самом начале текущего столетия Ricci и Levi-Civita дают стройную систему учения о „тензорах", которые являются как бы обобщенными векторами.

Нам с нашим „трехмерным" мировоззрением, чрезвычайно трудно представить себе геометрически возможной четвертую ось с составляющей по этой четвертой оси, которая характеризовала бы зависимость, положим, от времени t. Мы знаем, с каким трудом удается, напр., это всем берущимся впервые за наделавший столько шуму

принцип относительности. И, если не легко освоиться с первоначальными представлениями, то в дальнейшем орудовать с ними представилось бы непосильным. Но с теоретической точки зрения, как это делается в тензорном анализе, весьма просто продолжить равенство 2) и писать для какого-либо тензора. W:

$$W=A.\ (X)+B.\ (У)+C.\ (Z)+D.\ (T),$$

где D и (T) имеют понятные значения, аналогичные хотя бы A и (X). Правую часть можно конечно продолжить новыми зависямостями. Вот с нашими тензорами, представленными в указанном виде, мы и имеем дело в теоретической физике, производя над ними различные операции и получая выводы в виде формул, которые затем могут быть должным образом истолкованы. Примером таких тензоров является, напр., момент инерции твердого тела, масса тела (в новой теории тяготения, основанной на принципе относительности) и др.

Современная теория относительности Эйнштейна, так поражающая нас своими парадоксальными выводами, могла быть развита только благодаря помощи тензорного анализа. Оставляя здесь в стороне критику принципа относительности и совершенно безотносительно к справедливости получаемых ею результатов, воспользуемся некоторыми ее формулами, чтобы показать простоту умозаключений, которые можно сделать при математической формулировке каких-либо соотношений.

Классическая механика учит нас, то, если мы к скорости какого-либо равномерно движущегося тела прибавим еще какую-либо скорость (того же направления), то результирующая скорость будет равна сумме скоростей составляющих формулой это выражается след. обр.:

$$w=v+v_1,$$

где w есть скорость результирующая, а v и v_1 скорости составляющие. Таким образом, если мы последовательно к какой-либо скорости v, будем прибавлять неограниченное число раз другую скорость v, то в конце концов w может сделаться сколь угодно большим. Теория относительности говорит напротив, что нельзя достигнуть скорости, большей, чем скорость света c (300000 клм. в сек.). Это странное на первый взгляд утверждение удивительно просто получается из формулы для сложения скоростей (в этой теории).

В самом деле, здесь мы имеем:

$$w=\frac{v+v_1}{1+\frac{vv_1}{c_2}},$$

где обозначения оставлены прежние.

Предположим теперь, что одно из слагаемых, напр. v, равно c. Прибавим какую-либо скорость v_1 Получим последовательно:

$$w=\frac{c+v_1}{1+\frac{cv_1}{c_2}}=\frac{c+v_1}{1+\frac{v_1}{c}}=\frac{c+v_1}{\left(\frac{c+v_1}{c}\right)}=c,$$

т.-е. в результате получили также c, как будто бы ничего не прибавляли. Если бы даже мы предположили, что и v=c и v_1=c, то все-таки имели бы

$$w=\frac{c+c}{1+\frac{c^2}{c}}=\frac{2c}{2}=c,$$

т.-е. в результате сложения двух скоростей, из которых каждая равняется c, получается только c.

Возьмем теперь другой пример. В теории относительности выводится следующая формула:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\left(\frac{v}{c}\right)^2}},$$

где m есть масса движущегося тела, m_0 масса того же тела, если бы оно находилось в покое, v скорость движения тела и c скорость света. Эта формула дает, таким образом, зависимость массы тела от движения и, если $v=0$, подкоренное выражение обращается в 1 и $m=m_0$. Если же тело находится в движении и, сл., v не равно 0, то знаменатель есть величина меньшая 1 и $m>m_0$, т.-е. масса движущегося тела больше массы того же тела, если бы оно находилось в покое. Если v очень мало по сравнению со скоростью света c, то $\left(\frac{v}{c}\right)^2$ есть величина очень малая, знаменатель очень мало отличается от 1 и m от m_0. Если v достигает значения c, знаменатель обращается в 0 и, сл., масса тела m стремится к бесконечности. Таковы выводы, получающиеся из этой формулы, но, повторяя сказанное в самом начале, мы должны помнить, что судить непосредственно об их правильности мы не имеем никакого основания. Они справедливы лишь постольку, поскольку правильны гипотезы, поставленные в их основу. Математический анализ позволяет нам лишь легче найти те выводы, которые можно получить из этих гипотез, и, когда эти выводы уже имеются, возникает вопрос об экспериментальной их проверке, что и пытаются сделать, исследуя возможно большие скорости. Скорость земли (30 клм. в сек.) слишком мала для этой цели, скорость снарядов нашей артиллерии еще меньше, но у физиков есть своя артиллерия,—бомбардировка электронов, выделяющихся при распаде радиоактивных элементов, скорость которых достигает трети скорости света. Целый ряд исследований устанавливает зависимость массы электронов от скорости движения.

При всех таких исследованиях чрезвычайно важна та тщательность, с какой они производятся, та точность, с которой ведутся все измерения. Экспериментальная проверка, которая должна следовать и подтверждать (или опровергать) выводы, сделанные математическим путем, только тогда будет ценной, только в том случае удостоверит известную правильность формулы, если она сделана с надлежащей точностью, (в границах которой формула и должна быть признана допустимой). Чтобы показать, на сколько такая точность является важной, возьмем пример из новейшей теории тяготения, основанной на том же принципе относительности. На основании теоретических рассуждений Эйнштейн, как известно, предположил, что луч света при прохождении вблизи солнца должен отклониться от своего прямолинейного пути, и величина этого отклонения должна быть равна 1″,74. Для проверки этого вывода в 1919 году были отправлены две экспедиции: одна в Sobral (в Бразилии) и другая на Принцевы острова, для наблюдения солнечного затмения, бывшего 29 мая того года. Наблюдения показали, что лучи, идущие от звезды и проходящие вблизи солнца, (наблюдать такие лучи можно как раз в период полного затмения солнца), получали отклонения, колеблющиеся, согласно определениям, в границах от 1″,61 до 1″,98, что, повидимому, вполне как бы подтверждало правильность теории Эйнштейна. Но вскоре после этого появились указания на то, что погрешности, которые могли быть допущены при условиях наблюдений, выходят за границы необходимой

точности, а потому полученные результаты могут быть чисто случайными и, сл., им нельзя придавать значения. Таким образом точность измерений имела здесь решающий голос. И вот вследствие этого во время Австралийского затмения 1922 года была организована новая экспедиция, для которой была выстроена специальная обсерватория и наблюдения производились уже с надлежащей точностью. 12 апреля 1923 года Campbell и Trumpler закончили работы по определению отклонений и 13 апреля результаты были опубликованы. Отклонения лучей колебались в границах от 1″,59 до 1″,86. Средний же результат всех измерений получился равным 1″,74—число, совпадающее с предвычисленным Эйнштейном и с торжеством встреченное сторонниками принципа относительности.[1])

В приведенном примере точность измерений достигала 0,01 секунды, что соответствует углу, равному $\frac{1}{32400000}$ прямого, и данное исследование имело смысл только при такой колоссальной степени точности. Но далеко не всегда и везде такая точность необходима. На ряду с бесконечно малыми электронами мы имеем теперь дело не только с бесконечно большими расстояниями, но и с грандиозными по своим размерам телами. Взять хотя бы для примера звезду Antares, (α созвездия Скорпиона), размеры которого полтора года назад определены методом, основанным на интерференции света, указанным знаменитым профессором физики Чикагского университета Майкельсоном. Величина Antares'а при этом оказалась такой, что, если бы его поместить в центре солнца, то его диаметр в четыре раза превзошел бы диаметр земной орбиты (и, сл., он больше нашего солнца в 1.000.000.000 раз.) Понятно конечно, что при громадной разнице между рассматриваемыми нами величинами мы и должны их измерять мерами так же далеко отличающимися друг от друга, и о погрешностях измерений судить не абсолютно, а лишь относительно. Но при этом чрезвычайно важно заметить, что не всегда следует добиваться, чтобы и относительная погрешность была возможно меньшей. Если бы наблюдения Тихо-де-Браге были сделаны с доступной в настоящее время точностью, то вряд ли, пожалуй, Кеплеру на основании этих материалов удалось бы открыть его законы движения планет. И в настоящее время, когда мы знаем, что планеты движутся не по эллипсам, а по кривым гораздо более сложным, законы Кеплера не теряют своего значения и весьма полезны нам, как простые приближенные выражения действительных движений. Равным образом, если допустить даже полное торжество новейшей теории тяготения, противоречащей законам Ньютона, то и тогда эти последние не были бы отброшены, но принимались бы как первое приближение, во многих случаях для нас достаточное вполне. Если мы изучаем какое-либо явление и желаем найти закон им управляющий, то зачастую излишняя первоначальная точность может лишь затемнить дело. Подобно тому, как срисовывая какой-нибудь орнамент, удобнее наметить сперва общие контуры и затем уже вырисовывать детали, так точно и здесь чрезвычайно важно уметь схватить сначала, выражаясь образно, общий вид кривой, определяющей какой-либо закон. И вот при этом излишняя точность помимо потери времени может не только не послужить на пользу, а, наоборот, принести даже вред. За деталями можно не разобрать сути дела.

---

[1]) Уже после прочтения настоящей лекции в „Comptes rendus“ tome 178. № 2 (7 janvier 1924) p. 196 появилась статья Ern Esclangon'a: „Sur la déviation einsteinienne des rayons lumineux par le soleil“, который доказывает, что произведенные наблюдения не могут решать вопроса о справедливости принципа относительности ни в утвердительном, ни в отрицательном смысле.

Предыдущие рассуждения показывают, насколько важно всегда разобраться, с какой точностью нам необходимо вести исследования, и кроме того уметь определить погрешность, которую мы допускаем. Приведем простой пример того, как и когда даже самые простые переделки могут изменить точность.

Пусть даны две величины a и b с соответствующими абсолютными погрешностями $\triangle a$ и $\triangle b$. Тогда, как известно, относительные их погрешности выразятся (приближенно) соответственно через $\frac{\triangle a}{a}$ и $\frac{\triangle b}{b}$. Относительная же погрешность разности будет равна.

$$\frac{\triangle a + \triangle b}{a - b}.$$

Пусть теперь путем измерений мы нашли:

a=37,7 с точностью до 0,1 ($\triangle a$=0,1)
b=35,7 с точностью до 0,1 ($\triangle b$=0,1).

Тогда относительная погрешность a будет $=\frac{1}{377}$ и относительная погрешность b будет $=\frac{1}{357}$. Вычитая b из a, мы получаем 2,0. Вычисляя указанным образом относительную погрешность полученного результата находим, что она равна $\frac{0,2}{2,0}=\frac{1}{10}$. Итак, относительные погрешности данных величин были равны $\frac{1}{377}$ и $\frac{1}{357}$, а относительная погрешность результата равна только $\frac{1}{10}$. Т.-е. относительная погрешность чрезвычайно увеличилась. Простое вычитание оказывается в этом случае вещью весьма коварной и экспериментатор очевидно должен стараться, если возможно, измерить разность непосредственно. Если этого сделать нельзя, то математика может дать другие указания.

Таким образом, приступая к каким либо исследованиям, мы должны прежде всего определить допустимую погрешность и с одной стороны избегать излишней точности, но с другой стороны, в тех случаях, когда это необходимо, не экономить ни в труде, ни во времени для получения точнейших результатов, т. к. это была бы плохая экономия. Рациональной же, разумной экономии нас должна научить математика.

Н. П. Беляев.

Предыдущие рассуждения показывают, насколько важно всегда разобраться, с какой точностью нам желательно вести исследование, и кроме того уметь определить погрешность, которую мы допускаем. Приведем простой пример того, как и когда даже самые простые вычисления могут изменить точность.

Пусть даны две величины a и b с соответствующими абсолютными погрешностями Δa и Δb. Тогда, как известно, относительные их погрешности выразятся (приблизительно) соответственно через $\frac{\Delta a}{a}$ и $\frac{\Delta b}{b}$. Относительная же погрешность разности будет равна

$$\frac{\Delta a + \Delta b}{a - b}$$

Пусть теперь путем измерений мы нашли:

$a = 13{,}8$ с точностью до $0{,}1$ ($\Delta a = 0{,}1$)

$b = 13{,}7$ с точностью до $0{,}1$ ($\Delta b = 0{,}1$).

Тогда относительная погрешность a будет [illegible], а относительная погрешность b будет $\frac{1}{137}$. Вычитая b из a, мы получаем $0{,}1$. Вычисляя указанным образом относительную погрешность полученного результата, находим, что она равна $\frac{0{,}2}{0{,}1} = 2$. Итак, относительные погрешности данных величин были равны $\frac{1}{138}$ и $\frac{1}{137}$, а относительная погрешность результата равна 2, т. е. относительная погрешность [illegible] увеличилась. Поэтому вычитание оказывается в этом случае [illegible] и [illegible] должен [illegible], если возможно, измерить разность непосредственно. Если этого сделать нельзя, то математика может дать другие указания.

Таким образом, приступая к какому либо исследованию, мы должны прежде всего определить допустимую погрешность и с одной стороны избегать излишней точности, но с другой стороны, в тех случаях, когда это необходимо, не экономить ни в труде, ни во времени для получения точнейших результатов, т. к. это была бы плохая экономия. Единственной же разумной экономии нас должна научить математика.

Н. П. Беляев

К вопросу о выпрямлении окружностей и приближенной величине π

Вопрос в выпрямлении окружности и изображении величины π занимал математиков и инженеров с древнейших времен.

Величина π, которая представляет, как известно, отношение окружности к диаметру, есть величина не соизмеримая и может быть построена лишь с большим или меньшим приближением, путем нанесения на чертеж по масштабу. Наиболее древнее выражение величины π предложено, как известно, еще Архимедом и представляется дробью $\frac{22}{7} = 3{,}1428$. Во всех обыкновенных случаях и пользуются этой величиной, которую можно построить и можно отложить по масштабу по крайней мере с двумя десятичными знаками.

Впоследствии, подбирая числа, голандский математик Adrien Metius [1]) предложил дробь $\frac{355}{113} = 3{,}1416$, которая чрезвычайно мало отличается от величины π, полученной вычислением при помощи высшей математики, но способы построения этой величины названный ученый не дал.

Известно что, полуокружность довольно близко выражается суммой стороны правильного вписанного квадрата и стороны правильного вписанного треугольника (см. чертеж).

Если взять круг с диаметром AC, то весьма легко сделать следующее построение: поставив ножку циркуля в точку C, каким либо радиусом, но во всяком случае большим радиуса OC отчеркнем по обоим сторонам круга части дуг. Затем, тем-же радиусом, отчеркнем части дуг из точки A. Точка пересечения будет лежать на перпендикуляре к диаметру, проходящему через центр O. Построив эту линию и соединив точку A и B, получим сторону вписанного квадрата. Далее, отложив радиус OC по окружности, получим точку D, которая будет вершиной одного из углов правильного шестиугольника. Соединив точки D и C, получим сторону шестиугольника. Если соединить вершины углов шестиугольника через одну, то получим стороны правильного треугольника; таким образом линия AD и будет представлять сторону таковой. Весьма легко доказать, что сторона квадрата равняется

---

1) Метиус жил 1571—1635.

радиусу, умноженному на $\sqrt{2}$, а сторона правильного треугольника— радиусу, помноженному на $\sqrt{3}$.[1])

Таким образом, согласно сделанному предложению полуокрожность $\pi R = R\sqrt{2} + R\sqrt{3}$, а окружность при $2R = D$ будет $\pi D = D.(\sqrt{2}+\sqrt{3})$ приняв $D=1$ получим $\pi = \sqrt{2}+\sqrt{3} = 1{,}4142+1{,}74321 = 3{,}1463$ т, е. на 0,0047 более точной величины.

Точность для отложения на чертеже обыкновенного масштаба достаточна, так что при отложении обыкновенно отлагаемой величины 3,14 получается совпадение, глазом незаметное: отложить же 3,14 в небольшом масштабе весьма затруднительно.

Рассматривая величину корня квадратного из $2\text{-}x = 1{,}4142$ и отнеся запятую влево на один знак получим величину 0,14142, которая от дробной части величины π отличается весьма мало и подставляя ее в выражение величины окружности получим следующее уравнение:

$$2\pi R = 2R\ (3+0{,}14142) = 2R\times 3 + 2R\times 0{,}14142\ ,$$

но $0{,}14142 = 0{,}1\sqrt{2}$,подставляя получаем:

$$2\pi R + 2R\ (3+0{,}1\sqrt{2}) \quad \text{или} \quad \pi R = 3R + 0{,}1\,R\sqrt{2}$$

т. е. *полуокружность равна трем радиусам сложенным с 0,1 стороны правильного вписанного квадрата.* Окружность $2\pi R = \pi D = 3D + D0{,}1\sqrt{2}$ равна трем диаметрам, сложенным с удвоенным радиусом, или диаметром, помноженным на корень квадратный из двух.

Приняв D за единицу, получим: $\pi = 3 + 0{,}1\sqrt{2} = 3{,}14142$.

Предлагаемое выражение $3+0{,}1\sqrt{2}$ много точнее $\sqrt{2}+\sqrt{3}$ и весьма легко может быть построено. Проведем из точки A произвольную секущую (см. черт.) и отложим на ней 10 равных частей. Соединив конец E с точкой B и проводя парралельные линии, мы линию AB, т. е. сторону квадрата, разделяем на 10 равных частей.

Взяв три радиуса и одну десятую стороны квадрата, получим полуокружность, а взяв три диаметра и две десятых $= \frac{1}{5}$ стороны квадрата—полную окружность.

Таким - же способом можно построить и Архимедово число $\frac{22}{7} = 3 + \frac{1}{7} = 3{,}1428$.

Определим погрешность для чисел $3 + \frac{1}{7}$ и $3 + 0{,}1\sqrt{2}$

Выражение первое $\left(3 + \frac{1}{7}\right)$ больше истинного, а выражение второе $(3 + 0{,}1\sqrt{2})$ менее. [2])

---

[1]) Пусть AB=a a AD = b. Из прямоугольного треугольника AOB имеем $a^2 = \overline{AO}^2 + \overline{OB}^2 = R^2 + R^2 = 2R^2$ откуда $a = \sqrt{2R^2} = R\sqrt{2}$

Треугольник AOC прямоугольный, потому что опирается на диаметр и измеряется половиной полуокружности, отсюда $b^2 = \overline{AC}^2 - \overline{CO}^2 = (2R)^2 - R^2 = 4R^2 - R^2 = R^2$;$b = \sqrt{3R^2} = R\sqrt{3}$

[2]) Точное выражение $\pi = 3{,}1415926535$

Для определения величины относительной погрешности необходимо взять разность чисел точного и приближенного и разделить ее на первое

$$\text{для } \frac{22}{7} \text{ будет: } \frac{3{,}1428-3{,}1416}{3{,}1416}=\frac{0{,}0012}{3{,}1416}$$

т. е. ошибка, которую мы делаем взяв Архимедово число будет не более 12 десятитысячных, относительная-же ошибка, т. е. отношение ошибки к определяемому числу меньше 4 десятитысячных. Таким образом, если окружность равна 1 метру, то ошибка будет менее 0,4 миллм.

Взяв выражение $3+0{,}1\sqrt{2} = 3{,}14142$, определим относительную погрешность (с пятью десятичными знаками). Она равна

$$\frac{3{,}14159-3{,}14142}{3{,}14159}=\frac{0{,}00017}{3{,}14159}=0{,}0000541.$$

т. е. при длине окружности в один миллиметр ошибка будет менее 0,054 миллиметра.

Проф. **В В. Шкателов**.

Zur Frage über das Gerademachen der Peripherien und über die Approximationsgrösse π.

Zusammenfassung.

Es ist sehr beschwerlich eine Peripherie und die Grösse π zu konstruieren, und man muss eine Ablagerung dem Massstabe nach verrichten.

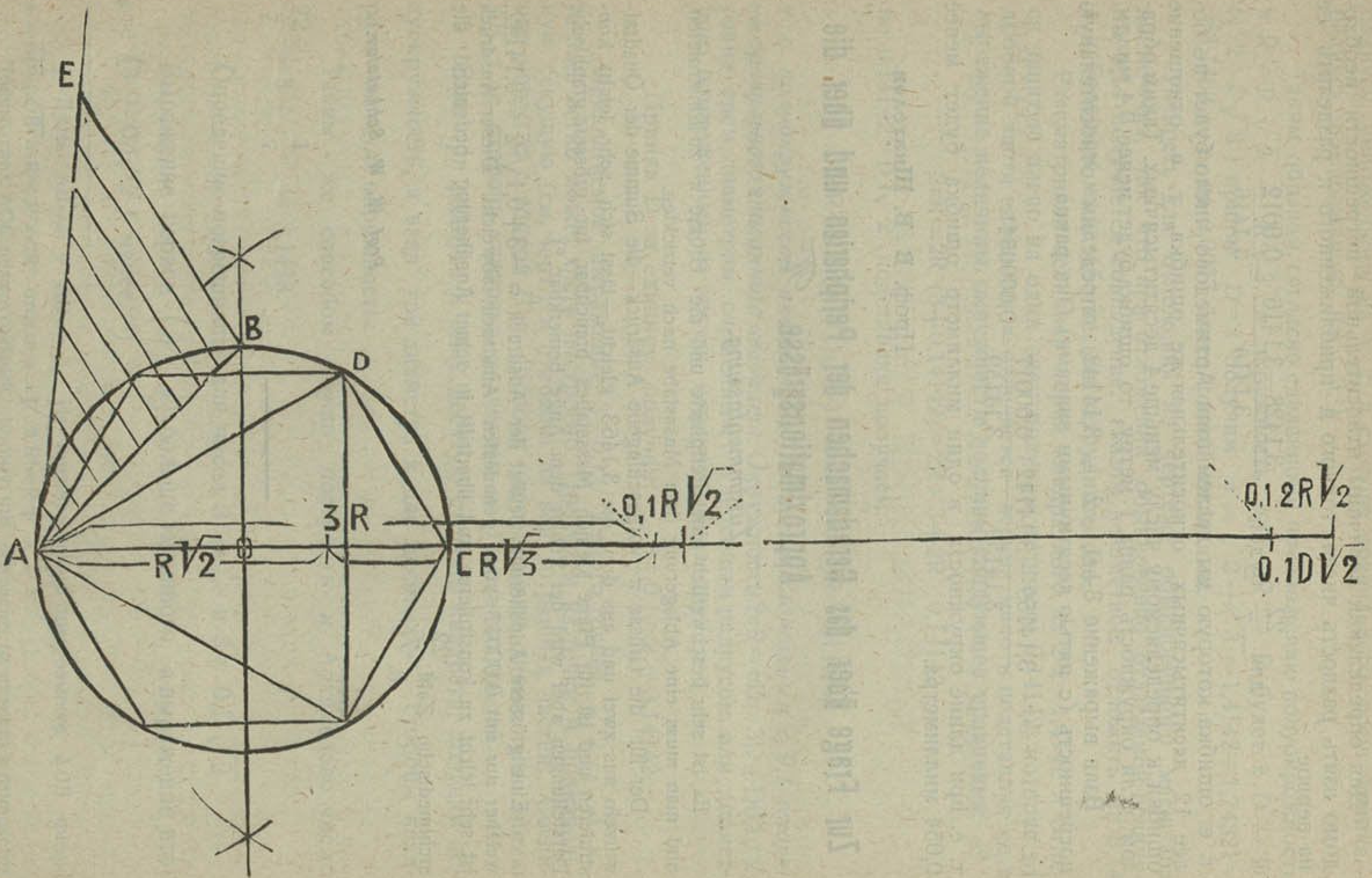
Der für die Grüsse π vorgeschlagene Ausdruck—die Summe der Quadratwurzeln aus zwei und aus drei, die 3,1463 gleicht,—lässt sich sehr leicht konstruieren und ist für Pläne kleinen Massstabes brauchbar, fur grössere graphische Darstellungen aber wird der Fehler dem Auge bemerkbar *).

Eine grössere Annäherung besitzt der Ausdruck $\pi = 3+0{,}1\sqrt{2} = 3{,}14142$, welcher nur mit 0,00017 vom genauesten Ausdruck abweicht. Dieser Ausdruck ist sehr leicht zu konstruieren und übertrifft in seiner Annäherung bedeutend die archimedische Zahl $\frac{22.}{7.}$

Prof W. W. Schkatelov.

---

*) Bei einer 1 Meter langen Peripherie wird der Fehler etwas weniger als 1,5 mm. sein.


E
B
D
A
O
3R
R√2
CR√3
0,1R√2
0.12R√2
0.1D√2

Посевное зерно ржи и овса в Белоруссии.

В специальной литературе по контрольно-семенному делу уже неоднократно указывалось на необходимость порайонных исследований посевного материала. Цель этих исследований заключается в том, чтобы во-первых дать общую характеристику посевных семян той или другой культуры в отношении их чистоты, всхожести, абсолютного веса и пр., а во вторых, что особенно важно, выяснить видовой состав и относительную распространенность сорных растений, засоряющих своими семенами посевной материал исследуемого района. Вместе с тем крайне желательно, если окажется возможным, установить особенно характерные, типичные для данного района сорняки, чтобы по присутствию их семян в посевном материале можно было узнавать местопроисхождение последнего.

Кроме чисто научного интереса, порайонные исследования имеют, несомненно, и практическую важность, так как дают одно из оснований, на которых должны базироваться местные агрикультурные мероприятия по улучшению посевного материала и борьбе с сорной растительностью.

Настоящая работа является результатом подобного исследования в Белоруссии, произведенного Минской Семенной Испытательной Станцией, по предложению ректора Б. Г. И. С. Х. проф. А. Т. Кирсанова, при чем исследован был посевной материал важнейших для Белоруссии зерновых культур—ржи и овса.

Весной 1923 года Станцией был организован, при содействии Агроотдела Наркомзема, сбор образцов посевных семян означенных хлебов из крестьянских хозяйств, Совхозов и Колхозов всех уездов Советской Белоруссии (Минская губ.) Во все 26 агроучастков были разосланы специальные занумерованные мешечки (по 10 на каждый участок), опросные листы для каждого образца и инструкции по взятию средней пробы семян. Сбор семян производился участковыми агрономами и их помощниками и был закончен к 4 июня. Из 260-ти разосланных мешков поступило обратно на Станцию 240 с собранными образцами семян, так что сбор можно считать вполне удавшимся. Кроме того, 20 образцов было собрано управляющими учебно-опытных ферм Института Сельского Хозяйства («Лошица» и «Семково»). Всего, таким образом, поступило на Станцию 260 образцов, из них 128 образцов семян ржи и 132 образца семян овса. Образцы эти представляют 171 хозяйство:[1]) крестьянских—137, Совхозов—25 (включая учебную ферму „Лошица“ и 2 агрономических пункта), Колхозов—8 и неизвестн. хозяйство—1.

---

1) Во многих случаях из одного и того же хозяйства бралось по 2 образца: рожь и овес.

шведский и т. п.), тогда как сравнение засоренности только по числу посторонних семян в 1 кгр. посевного материала—в этом случае, очевидно, еще ничего не дает.

Я счел нужным несколько подробнее остановиться на этом вопросе в виду того, что в большинстве аналогичных работ степень засорения образцов посторонними семенами выражается только числом семян в 1 кгр. и последнее обычно не перечисляется на проценты, а между тем это является, на мой взгляд, необходимым, на основании изложенных соображений.[1])

Поэтому в каждом образце нами определялось число зерен ржи или овса в 1 кгр. Определение это производилось посредством вычисления, на основачии величины абсолютного веса и процента чистоты зерна данного образца, по следующей формуле: $N = \frac{10000 . a}{b}$, где a—чистота в процентах по весу, b—абсолютный вес в граммах. [2])

Числовой проц. посторонних семян вычислялся по отношению к общему числу семян в 1 кгр. посевного материала, по формуле: $X = \frac{100 . n}{N + n}$, где N—число зерен ржи или овса, а n—число посторонних семян. Что касается отдельных видов посторонних семян, то числовой процент вычислялся только для наиболее распространенных из них и также по отношению к общему числу семян в 1 кгр. (N+n).

Все определения чистоты и абсолютного веса были произведены, под моим непосредственным наблюдением, лаборанткой Семенной Станции Л. А. Шиперко и студентами—практикантами Института С. Х.: А. М. Костюкович, Д. Д. Мурашко-Усхопчик, С. А. Нижник и З. Я. Паалитс. Ботанические анализы посторонних семян во всех образцах были произведены мною лично. В вычислениях числовых процентов и средних цифр значительную помощь оказала моя жена М. И. Клопова. Пользуюсь случаем, чтобы выразить свою искреннюю благодарность всем названным сотрудникам, а также Агроотделу Н.К.З.Б. за его содействие по сбору образцов и всем лицам, собиравшим образцы. Главнейшие результаты настоящего исследования были представлены Станцией на Всесоюзную С. Х. Выставку, в виде диаграмм и сравнительных образцов семян.

Перехожу теперь к изложению полученных данных.

1. Засоренность и абсолютный вес ржи.

Результаты анализов на чистоту, засоренность и абсолютный вес для каждого из 128 образцов семян ржи, а также данные опросных листов, приведены в таблице 1-ой (см. приложения). [3])

---

[1]) Определение процентного содержания элементов сора по числу семян применял А. И. Мальцев в своей работе: „Элементы сорной растительности на полях в Петербургской губернии“ (Труды Бюро по приклад. ботанике. 1909 г. № 2, стр. 132 и след.).

[2]) Формула эта получена мною следующим образом. Если чистота=a %, то в 1 кгр. посевного материала содержится чистого зерна: $p = \frac{1000 . a}{100}$ грам. Далее, если абсол. вес (вес 1000 зер.)=b гр., то вес 1 зерна $q = \frac{b}{1000}$ гр. Отсюда число зерен в 1 кгр. посевного материала $N = \frac{p}{q} = \frac{1000 . a}{100} : \frac{b}{1000} = \frac{10000 a}{b}$. Из этой формулы видно, что N прямо пропорционально чистоте и обратно пропорционально абсолютному весу, но так как чистота не колеблется в столь широких пределах, как абсолютный вес, то изменение числа зерен N зависит в большей мере от изменения величины абсолютного веса их.

[3]) При ссылках на таблицы будут указываться везде №№ образцов по порядку.

Чтобы получить общую характеристику посевного зерна ржи в Белоруссии, выведем средние цифры для крестьянских хозяйств, Совхозов и Колхозов, а также общие средние:

Хозяйства.	Число образцов.	Чистота в % по весу.	Засоренность в % по весу.	Индиферентного сора в % по весу.	Посторонних семян. В % по весу.	Число семян в 1 кгр.	В % по числу семян.	Число видов в образце.	Абсолютный вес (вес 1000 зер.) в грам.
	С р е д н и е:								
Крестьянские.	104	93,90	6,10	5,19	0,91	1755	3,05	13	18,51
Совхозы	17	93,69	6,31	5,37	0,94	1311	2,57	12	19,32
Колхозы	6	92,66	7,34	6,40	0,94	1817	3,88	11	20,49
Средние по Белоруссии . .		**93,83**	**6,17**	**5,25**	**0,92**	**1694**	**3,04**	**13**	**18,69**
Наибольш. „ „ . .		98,78	17,96	15,12	3,00	16440	21,93	34	34,09
Наименьш. „ „ . .		82,04	1,22	0,82	0,02	20	0,04	1	13,79

Из этой таблицы мы видим прежде всего, что средняя чистота ржи для Белоруссии — 93,83 проц. — низка и не только в сравнении с заграничными средними нормами (Венская Станция—99,5 проц., Будапештская—98 проц.), но и со средней нормой Харьковской Контрольно-Семенной Станции (96 проц.). Но если обратим внимание на содержание отдельных категорий сора, то увидим, что такая высокая засоренность обусловливается главным образом большой примесью индиферентного сора (в среднем—5,25 проц.). Что же касается содержания посторонних семян, т. е. особенно вредной примеси, то средний весовой проц. их не велик—0,92 проц., следоват. почти в 6 раз менее, чем проц. индиферентного сора. Высокое содержание последнего об'ясняется значительной примесью в большинстве исследованных образцов битого зерна (лома), получаемого в процессе молотьбы.

Среднее число посторонних семян в 1 кгр. посевного материала (1694) можно признать невысоким, если сравнить, например, с имеющейся соответствующей цифрой для крестьянской ржи Московского уезда — 7405 [1]); числовой проц., как обычно, значительно больше весового, вследствие преобладания сорных семян более мелких и легких, в сравнении с семенами ржи. Число видов в образце выражается в среднем значительной цифрой—13.

Наконец, абсолютный вес ржи — 18,69 гр. — очень невысок, если сравним его со средними нормами заграничных и русских контрольно-семенных станций: Венская Станция—23,80 гр., Петроградская—25,20 гр., Харьковская—32,65 гр. Более утешительно сравнение с данными поуездных исследований крестьянской ржи. Так, имеются цифры среднего

[1]) А. Сутулов. Крестьянская рожь Московского уезда. Известия Семенной Контрольной Станции М.О.С.Х. Т. I, вып. I, стр. 59.

абсолютного веса ржи для Московского уезда—20,17 гр., [1]) Броницкого уезда Московск. губ.—16,40 гр., [2]) Бежецкого у. Тверск. губ.—18,23 гр., (ур. 1911 г.) и 17,91 гр. (ур. 1912 г.) [3]) и Валуйского у. Воронежской губ.—16,61 гр. [4]) Таким образом, только для Московского уезда мы видим более высокую цифру абсолютного веса ржи, чем полученная нами для Белоруссии, Бежецкий же уезд, и в особенности Бронницкий и Валуйский, дали цифры более низкие.

Если теперь обратим внимание на приведенные в таблице наибольшие и наименьшие цифры, то заметим, что пределы колебаний для всех рассматриваемых признаков очень значительны, что указывает на крайнюю разнородность качества исследованного посевного материала.

При сравнении средних, выведенных отдельно для крестьянских хозяйств, Совхозов и Колхозов, приходится придти к заключению, что в отношение общей чистоты посевная рожь Совхозов в среднем не отличается по своему качеству от крестьянской, даже замечается некоторое понижение для Совхозов, впрочем незначительное (0,2 проц.). Средний весовой проц. посторонних семян также почти одинаков для крестьянских хозяйств и Совхозов, но число семян в 1 кгр. и числовой проц. их дали для Совхозов уже заметно более низкие цифры, а именно эти последние признаки, при сравнении засоренности посевных семян, имеют наибольшее значение. Отношения между средним весовым и средним числовым процентами посторонних семян, в крестьянских хозяйствах с одной стороны и в Совхозах—с другой, говорят о более совершенном в Совхозах отвеивании мелких и легких семян. В величине абсолютного веса видим некоторое повышение для Совхозов, в сравнении с крестьянскими хозяйствами.

Для 6-ти исследованных образцов ржи из Колхозов получились средние для всех признаков засоренности (за исключением числа видов в образце) не в их пользу, и только абсолютный вес заметно выше, чем у крестьянской ржи.

Следующая таблица дает сравнительную характеристику крестьянской ржи по отдельным уездам, в отношении важнейших признаков —засоренности посторонними семенами и величины абсолютного веса:

УЕЗДЫ	Число образцов.	Средн. числов. % посторон. семян.	Средн. абсолют. вес в грам.
Бобруйский уезд	24	2,15	18,55
Борисовский „	17	5,13	16,57
Червенский „	15	3,53	17,11
Минский „	22	1,81	18,51
Мозырский „	11	3,45	20,36
Слуцкий „	15	3,40	20,63

[1]) Ibid., стр. 56.

[2]) Л. М. Бородавкина и К. В. Каменский. Крестьянская рожь Бронницкого уезда Московской губ. Записки Станции для испытания семян при быв. Имп. Бот. Саде Т. I. вып. 9.

[3]) М. Арнольд. Посевные семена крестьянских хозяйств Бежецкого уезда. Сел. Хозяйство и Лесоводство 1915 г. № 3.

[4]) Отчет о деятельности Воронежской Контр.-Семенной Станции за 1911—13 г. г.

Как видим, в отношении засоренности посторонними семенами наилучшего качества оказалась крестьянская рожь Минского уезда, далее следуют в возрастающем порядке засоренности уезды: Бобруйский, Слуцкий, Мозырский, Червенский, Борисовский. По величине абсолютного веса уезды располагаются в таком убывающем порядке: Слуцкий, Мозырский, Бобруйский, Минский, Червенский, Борисовский. Таким образом, крестьянская рожь Борисовского и Червенского уездов оказалась наиболее плохого качества, как по содержанию посторонних семян, так и по абсолютному весу.

Попытаемся теперь, пользуясь данными опросных листов, выяснить зависимость между условиями и приемами культуры с одной стороны и качеством посевного материала—с другой.

Чистота посевных семян обусловливается в конечном счете тем или иным способом их очистки, ибо даже сильно засоренные первоначально семена могут дать 100% чистоты при применении наиболее совершенных орудий очистки. В прилагаемой ниже таблице приведены средние цифры и пределы колебаний чистоты и засоренности ржи при 3-х различных способах очистки: 1) лопатой на ветру, 2) веялкой и 3) сортировкой. Так как на первоначальную засоренность зерна посторонними семенами несомненно оказывает влияние род пара, то для большей сравнимости результатов я брал соответствующие данные лишь тех образцов, которые были взяты из хозяйств с поздним паром.

Орудие очистки семян.	Число образцов	Чистота в %% по весу	Засоренность в %% по весу	Индиферентого сора в %% по весу	Посторонних семян: В %% по весу	Посторонних семян: Число семян в 1 кгр.	Посторонних семян: В %% по числу семян
Средние:							
Лопата	26[1]	95,54	4,46	3,62	0,84	1908	3,21
Веялка	37[2]	92,77	7,23	6,28	0,95	1786	3,12
Сортировка	3[3]	95,09	4,91	4,11	0,79	1220	2,06
Пределы колебаний от—до:							
Лопата		87,64	1,38	1,00	0,08	100	0,23
		98,62	12,36	11,82	2,46	16440	21,93
Веялка		84,18	1,68	1,18	0,04	100	0,25
		98,32	15,82	15,12	2,44	6000	10,53
Сортировка		94,02	4,24	3,78	0,24	100	0,20
		95,76	5,98	4,56	1,42	2560	4,30

[1]) №№ 4, 9, 11, 12, 14, 22, 25, 26, 29, 30, 44, 63, 71, 79, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 117, 119, 121, 122, 123, 128.

[2]) №№ 2, 7, 10, 13, 15, 24, 32, 34, 36, 37, 43, 45, 49, 50, 51, 52, 55, 58, 59, 60, 61, 62, 67, 68, 69, 70, 72, 78, 80, 96, 102, 115, 116, 118, 124, 125, 126.

[3]) №№ 17, 54, 76.

При первом взгляде на эту таблицу бросается в глаза то обстоятельство, что лопата дала больший средний процент чистоты, чем веялка и даже сортировка. Но из этого нельзя делать заключение, что лопата является более совершенным орудием очистки семян, в сравнении с двумя последними. Как видно из таблицы, различия в средних цифрах чистоты при различных способах очистки обусловливаются преимущественно различиями в содержании индифферентного сора, а выше уже было отмечено, что главной составной частью последнего в большинстве последованных образцов ржи являются битые семена. Между тем, битые семена не могут быть отделены ни веялкой, ни даже сортировкой, а только триером [1]). Вообще процент чистоты или общей засоренности, сам по себе, не может еще служить основанием при сравнении действия различных орудий очистки. [2])

Значительно больший средний процент индифферентного сора при очистке веялкой (6,28), в сравнении с лопатой (3,62), об'ясняется вероятно тем, что первому способу обычно предшествует молотьба посредством молотилок, а второму—молотьба цепами. Молотилки же, как известно, дают нередко значительный процент битого зерна, особенно при недостаточно умелом обращении с ними. Так по исследованиям Ringelmann'a барабаны молотилок бьют зерна при обычных условиях не более 2—4 проц., а при худших—до 20—26 проц.[3]). К сожалению, это не было принято во внимание при составлении опросного листа, поэтому данных о способе молотьбы не имеется.

Весовой процент посторонних семян также не дает еще достаточного основания для суждения о степени совершенства того или иного способа очистки. Такие сравнительно тяжеловесные и округлые семена, как полевой горошек, вика, куколь и т. п. удаляются только при применении триеров, поэтому лишь действие последних и можно сравнивать по величине весового процента посторонних семян. Как увидим ниже, 90 проц. всех исследованных нами образцов ржи засорены семенами горошка узколистного (Vicia angustifolia Roth), чем и об'ясняется очевидно то обстоятельство, что сортировка, как показывает таблица, не дала заметного эффекта в отношении весового содержания посторонних семян, по сравнению с лопатой и веялкой. Один из 3-х образцов, очищенных сортировкой, а именно № 17 как раз сильно засорен горошком (740 семян в 1 кгр.), который не мог быть отделен этим орудием и, вследствие своей тяжеловесности, повлиял на величину среднего весового процента.

Единственным надежным критерием при сравнении действия лопаты, веялки и сортировки является число семян в 1 кгр. и числовой процент их. Обращаясь к соответствующим цифрам нашей таблицы, мы видим, что как среднее число семян в 1 кгр., так и средний числовой процент заметно уменьшаются при переходе от лопаты к веялке и особенно—к сортировке. Но все же и при очистке последней содержание посторонних семян в процентах по числу еще довольно велико —2,06 проц., что говорит за необходимость применения триеров для удаления сорных семян вышеуказанной категории, равно как и для очистки ржи от битых семян.

Пределы колебаний для всех признаков, как видно из таблицы, значительно меньше при очистке сортировкой, в сравнении с веялкой и лопатой. Особенно велики пределы колебаний для числа семян в

---

[1]) См. проф. В. Горячкин. Веялки и сортировки. 1908 г., стр. 143 и 145.

[2]) Этот вопрос подробно рассмотрен А. Сутуловым в вышеуказанной работе (стр. 57 и след.).

[3]) Проф. В. Горячкин. Молотилки. Приложение к журналу «Хозяин» за 1905 г., траница 36.

1 кгр. и числового процента их при очистке лопатой. Содержание посторонних семян достигает здесь внушительной цифры 16440 шт. в 1 кгр. посевного материала или 21,93 проц.; это образец № 26 (см. прилож. табл. 1), вообще наиболее засоренный по числу семян из всех последованных образцов ржи. Несовершенство действия лопаты, как орудия очистки семян, особенно резко сказалось на этом образце: он содержит преимущественно семена м е т л ы (Apera Spica venti P. B.), в количестве 8100 шт. в 1 кгр., и п о г р е м к а (Alectorolophus major Rchb.), в количестве 5520 шт. в 1 кгр., а оба эти вида семян имеют большой коэффициент парусности [1]) и поэтому обычно легко отвеиваются при применении веялок хорошей конструкции. Из образцов же, очищенных веялкой, наиболее засорен посторонними семенами образец № 34 (см. прилож., таб. 1), содержащий 6000 семян в 1 кгр. или 10,53 проц. Но здесь главной примесью являются уже семена к о с т р а р ж а н о г о (Bromus secalinus L) и п л ю ш к и (Polygonum tomentosum Schrk.), парусность которых значительно меньше, чем у вышеупомянутых сорняков,[2]) и для удаления их одного отвеивания недостаточно, а требуется применение сортировок по весу (млынки).

При выяснении влияния условий хозяйства на величину а б с о л ю т н о г о в е с а семян, вполне определенные данные дает та рубрика анкеты, которая указывает откуда и когда были получены впервые семена данного образца. Все эти указания разделяются естественно на две, резко отличные друг от друга, группы. К 1-й группе относятся семена „свои“, т. е. издавна высеваемые в данном хозяйстве [3]), а ко 2-й—семена, полученные в сравнительно недавнее время со стороны: из бывш. имений, совхозов и пр. Вычислив средний абсолютный вес для образцов той и другой группы, получим следующие цифры:

	Число образцов	Средний абсолютный вес в грам.
1. Семена „свои“	64 [4])	17,18
2. „ получ. из б. имен., совхозов и пр.	47 [5])	20,19

---

[1]) Коэффициент парусности метлы—45, погремка—87 (см. В. Хитрово. О парусности зачатков полевых сорняков различных горизонтов. Тр. Бюро по прикл. бот. 1912 г. № 5).

[2]) Коэффициент парусности костра ржаного—23,5, плюшки—15,5, следовательно более приближаются к коэф. парусн. ржи—7.

[3]) Иногда указывается более подробно: «свои с давних времен», «свои в течение ряда лет» и т. п.; семена, указанные как «местные», очевидно также относятся к этой группе.

[4]) №№ 2, 4, 8, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 33, 34, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 50, 52, 58, 59, 60, 61, 62, 65, 66, 67, 68, 69, 71, 76, 77, 78, 84, 85, 90, 101, 103, 104, 105, 109, 110, 112, 114, 115, 117, 120, 125, 126, 128.

[5]) №№ 1, 3, 5, 6, 7, 9, 14, 15, 19, 31, 32, 35, 36, 38, 39, 48, 51, 53, 55, 56, 57, 63, 70, 72, 74, 75, 81, 83, 86, 88, 89, 91, 93, 94, 96, 98, 99, 100, 102, 106, 107, 108, 113, 116, 122, 123, 124.

Как видим, разница выражается значительной величиной в 3 грамма. Вместе с тем, для 1-й группы абсолютный вес не поднимается выше 22,75 гр. (обр. № 112, см. прилож., таб. 1), для 2-й же он достигает очень высокой цифры—34,09 гр. (обр. № 98, высоко-литовская рожь), Причина более низкого абсолютного веса „своих" семян заключается. как известно, в постепенном вырождении семян при посевах из года в год, в течении многих лет, семенами своего урожая. Мало культурные условия крестьянских хозяйств еще более способствуют этому.

Есть указания, что на величину абсолютного веса семян влияет род почвы. Так, М. Арнольд пришел к тому выводу, что зерно ржи, овса и ячменя давало больший абсолютный вес с суглинков, чем с супесей.[1])

Руководствуясь соответствующими данными опросных листов, я также вычислил средний абсолютный вес ржи с суглинков и с супесей. Но так как мы только что наблюдали значительное различие в абсолютном весе „своих" семян и семян, полученных со стороны, то чтобы исключить влияние этого фактора, вычисление средних производилось мною для каждой из этих 2-х групп в отдельности. Результаты получились следующие:

	1. Семена «свои»		2. Семена, получ. из б. имен., Совхоз. и пр.	
	Число образцов	Сред. абсол вес в грам.	Число образцов	Сред. абсол. вес в грам.
Семена с суглинков . .	18[2])	17,67	13[4])	20.35
„ „ супесей . .	30[3])	17,00	22[5])	20,38

Мы видим, что хотя «свои» семена и дали некоторое понижение абсолютного веса для супесей, в сравнении с суглинками, но оно в общем незначительно, а для семян 2-ой группы цифры получились почти одинаковые. Таким образом, эти данные не позволяют сделать определенное заключение о преимуществе суглинков в сравнении с супесями, в отношении абсолютного веса семян. Вообще же вопрос о влиянии различных типов почв на качество получаемых с них семян может быть окончательно выяснен только опытным путем, как это признает и М. Арнольд в своей работе.

Посмотрим теперь, как влияет на качество посевного материала переход от некультурных условий хозяйства к более культурным. Для этого возьмем с одной стороны хозяйства с наиболее примитивными приемами земледелия, а именно с 3-х польным севооборотом и поздним паром, а с другой — хозяйства, перешедшие к многополью [6]) и применяющие ранний, черный или занятой пар. Минуя промежуточные, переходные формы хозяйства, выведем средние для образцов ржи той и другой группы:

---

1) М. Арнольд. Посевные семена крестьянских хозяйств Бежецкого уезда.

2) №№ 4, 40, 41, 42, 43, 46, 58, 62, 65, 77, 78, 84, 85, 90, 112, 120, 126, 128.

3) №№ 2, 8, 11, 12, 13, 17, 18, 21, 22, 23, 25, 30, 33, 34, 37, 45, 49, 50, 52, 60, 61, 67, 68, 103, 109, 110, 114, 115, 117, 125

4) №№ 35, 38, 39, 53, 74, 75, 86, 88, 89, 91, 93, 96, 124.

5) №№ 1, 3, 5, 6, 7, 9, 14, 31, 32, 36, 63, 81, 83, 94, 98, 99, 100, 102, 106, 107, 108, 116,

6) Сюда отнесены мною также хозяйства с 4-х польным севооборотом.

Севооборот и род пара.	Число образцов	Чистота в %% по весу	Засоренность в %% по весу	Индифферентного сора в %% по весу	Посторонних семян				Абсолютный вес (вес 1000 зер.) в грам.	Урожай зерна с десятины в пудах
					В %% по весу	Число семян в 1 кгр.	В %% по числу семян	Число видов в образце		
			С Р Е Д Н И Е:							
1. Трехполье, поздний пар . .	63 [1])	93,76	6,24	5,30	0,94	1983	3,39	13	18,33	47
2. Многополье, ранний, черн. или занятой пар . .	18 [2])	94,60	5,40	4,60	0,80	1085	2,35	11	20,05	61

В 1-ую группу вошли 59 образцов из крестьянских хозяйств, 3 образца из Колхозов и 1 образец из Совхоза; во 2-ую группу: 9 образцов из крестьянских хозяйств, 8—из совхозов и 1—из Колхоза.

Как показывает приведенная таблица, для 2-ой группы хозяйств наблюдается повышение качества посевной ржи в отношении всех рассматриваемых признаков. Что касается средних цифр урожая, то хотя они и не имеют абсолютного значения, как полученные из приблизительных данных опросных листов, но все же приведены мною для сравнения.

Нужно сказать, что и во 2-ой группе хозяйств качество посевного материала в среднем нельзя еще признать высоким, но замечаемое улучшение последнего несомненно будет продолжаться в дальнейшем, по мере развития и укрепления в этих хозяйствах означенных культурных приемов земледелия.

2. Посторонние семена во ржи.

В таблице 2-ой (см. приложения) дана общая сводка распространенности и степени засорения для каждого вида посторонних семян, по данным ботанических анализов всех исследованных образцов ржи.

Всего отмечено в зерне ржи 85 видов [3]) посторонних семян, из них 11 видов культурных и 74 вида дикорастущих. Выпишем из этих 85-ти видов те, которыми засорено более 15 проц. исследованных образцов и расположим их в убывающем порядке распространенности. [4])

	% засоренных образцов зерна
1. □ Vicia angustifolia (горошек узколистный) . . .	90,6
□◁ Centaurea Cyanus (василек) . . .	82,8
□ Polygonum tomentosum [5]) (гречишн. войлочн., плюшка)	71,9
* Triticum repens (пырей ползучий)	66,4
5. □◁ Bromus secalinus (костер ржаной) . . .	56,2
□ Avena sativa (овес)	51,6
* Rumex Acetosella (щавелек)	44,5
□ Setaria glauca (щетинник сизый)	44,5
□ Polygonum Hydropiper (гречишник—водяной перец) .	44,5
10. □ Hordeum vulgare (ячмень)	44,5

[1]) №№ 2, 4, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 32, 34, 36, 37, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 55, 58, 59, 60. 61, 62, 63, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 77, 78, 79, 80, 96, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 128.

[2]) №№ 1, 16, 35, 38, 39, 46, 64, 65, 73, 74, 75, 85, 86, 88, 92, 93, 99, 127.

[3]) Точнее - 81 вид. и 4 разновидности.

[4]) Условные обозначения: □— однолетнее, ◁— двухлетнее, □◁ одно — двухлетнее, *—многолетнее (за отсутствием в типографии обычных в ботанической литературе знаков).

[5]) Этот вид, Polygonum tomentosum Schrk., выделен из прежнего «сборного» вида Polygonum lapathifolium L. (гречишник развесистый).

		% засоренных образцов зерна
	□ Polygonum Convolvulus (гречишник-вьюнок)	42,2
	* Festuca rubra (овсяница красная)	39,8
	□◁ Triticum vulgare (пшеница)	39,8
	□ Polygonum Persicaria (гречишник—почечуйная трава)	39,8
15.	□ Apera Spica venti (метла)	38,3
	□ Alectorolophus major (погремок большой)	36,7
	□ Spergula arvensis var. vulgaris (торица обыкновенная)	36,7
	□ Chenopodium album (марь белая, лебеда)	36,7
	□ Galeopsis Tetrahit (пикульник колючий)	36,7
20.	□ Agrostemma Githago (куколь)	30,5
	□ Vicia hirsuta (горошек волосистый)	30,5
	□ Fagopyrum esculentum (гречиха)	21,9
	□ Viola tricolor var. arvensis (анютины глазки)	19,5
	* Poa pratensis (мятлик луговой)	18,0

Эти 24 вида посторонних семян и являются, таким образом, наиболее частыми спутниками зерна ржи в Белоруссии, остальные же 61 вид представляют более или менее случайную примесь. Как видим, только 4 вида из этих наиболее распространенных сорных элементов принадлежат к многолетникам, остальные 20 видов —однолетники или одно-двулетники.

По интенсивности засорения, если будем выражать ее средним числом семян в 1 кгр., эти 24 вида расположатся в следующем порядке:

		Число семян в 1 кгр. зерна.	
		Средн.	Наибольшее
1.	Alectorolophus major	380	5520 (№ 26 [1])
	Apera Spica venti	340	8100 (№ 26)
	Rumex Acetosella	287	2140 (№ 120)
	Polygonum tomentosum	241	2280 (№ 68)
5.	Bromus secalinus	225	2360 (№ 126)
	Vicia angustifolia	193	780 (№ 116)
	Polygonum Convolvulus	189	3000 (№ 99)
	Centaurea Cyanus	167	1040 (№ 105)
	Triticum repens	159	1460 (№ 62)
10.	Spergula arvensis var. vulgaris	147	1100 (№ 27)
	Setaria glauca	113	820 (№ 40)
	Poa pratensis	103	660 (№ 119)
	Polygonum Hydropiper	99	720 (№ 42)
	Festuca rubra	89	960 (№ 71)
15.	Chenopodium album	67	580 (№ 18)
	Triticum vulgare	62	580 (№ 71)
	Hordeum vulgare	61	620 (№ 91)
	Agrostemma Githago	59	320 (№ 56)
	Polygonum Persicaria	55	460 (№ 77)
20.	Vicia hirsuta	49	200 (№ 99)
	Galeopsis Tetrahit	45	220 (№ 18 и 37)
	Viola tricolor var. arvensis	44	140 (№ 18)
	Avena sativa	41	300 (№ 93)
	Fagopyrum esculentum	39	200 (№ 26)

[1]) В скобках проставлены соответствующие №№ образцов с наибольшим засорением данным видом по числу семян в 1 кгр.

Как мною уже отмечено выше, степень засорения зерна посторонними семенами более точно выражается процентным содержанием их по числу семян, чем самым числом их в 1 кгр. То же самое, конечно, справедливо и по отношению к отдельным видам посторонних семян. Поэтому интересно выяснить, как распределятся установленные нами наиболее распространенные засорители зерна ржи по интенсивности засорения, если мы будем выражать ее средним числовым процентом. Для этой цели все цифровые данные ботанических анализов, касающиеся означенных 24-х видов и выраженные числом семян в 1 кгр., были перечислены на проценты и затем выведены средние для каждого вида[1]). Результаты получились следующие:

	Степень засорения в %% по числу семян	
	Средн.	Наибольшая
1. Alectorolophus major	0,59	7,36 (№ 26)
Apera Spica venti	0,52	10,80 (№ 26)
Rumex Acetosella	0,48	4,10 (№ 120)
Polygonum Convolvulus	0,46	9,01 (№ 99)
5. Bromus secalinus	0,42	3,90 (№ 123)
Polygonum tomentosum	0,41	3,35 (№ 68)
Vicia angustifolia	0,38	2,10 (№ 99)
Triticum repens	0,30	2,41 (№ 62)
Centaurea Cyanus	0,30	1,80 (№ 105)
10. Spergula arvensis var. vulgaris	0,24	1,63 (№ 27)
Poa pratensis	0,20	1,62 (№ 119)
Setaria glauca	0,19	1,29 (№ 40)
Polygonum Hydropiper	0,17	1,18 (№ 42)
Festuca rubra	0,16	1,62 (№ 71)
15. Hordeum vulgare	0,12	1,39 (№ 91)
Chenopodium album	0,12	0,95 (№ 18)
Triticum vulgare	0,11	0,98 (№ 71)
Agrostemma Githago	0,11	0,60 (№ 56)
Polygonum Persicaria	0,10	0,73 (№ 77)
20. Vicia hirsuta	0,10	0,60 (№ 99)
Avena sativa	0,08	0,72 (№ 93)
Galeopsis Tetrahit	0,08	0,42 (№ 99)
Fagopyrum esculentum	0,07	0,27 (№ 26)
Viola tricolor var. arvensis	0,07	0,23 (№ 18)

Сравнивая между собой оба последние списка, мы видим, что полного совпадения не наблюдается, и во втором списке некоторые виды заняли уже другое место по степени засорения, чем в первом. Так, например, Polygonum Convolvulus, занимающий в первом списке лишь 7-ое место, после Polygonum tomentosum, Bromus secalinus и Vicia angustifolia, во втором—оказался уже на 4-м месте, а означенные 3 вида идут после него. Это станет понятным, если обратим внимание на образцы № 98 и № 99, сильно засоренные P. Convolvulus. Вследствие очень высокого абсолютного веса ржи в этих образцах (см. прилож., таб. 1), процентное соотношение между числом семян того или другого вида и числом зерен ржи гораздо правильнее выражает степень засорения, чем число семян в 1 кгр. Высокие числовые проценты для P. Convolvulus в обоих этих образцах (5,70 проц. и 9,01 проц.) и обусловили соответственное повышение средней степени засорения.

[1]) Вычисление производилось по формуле: числовой процент $x=\frac{100.m}{N+n}$, где m—число семян данного вида, N—число зерен ржи и n—общее число посторонних семян—в 1 кгр. данного образца зерна.

Если сравним теперь №№ образцов с наибольшим засорением в том и другом списке, то заметим, что и здесь не везде оказывается соответствие. Так, наибольшее число семян Bromus secalinus наблюдается в образце № 126 (2360 шт. в 1 кгр.), но наибольшая степень засорения этим видом должна быть отмечена для другого образца, а именно для № 123. Хотя в этом последнем образце число семян костра ржаного в 1 кгр. (1780 шт.) значительно менее, чем в первом, но числовой проц. несколько выше: в первом образце—3,85 проц., во втором—3,90 проц. Подобное же несоответствие наблюдается для Vicia angustifolia и Galeopsis Tetrahit.

Таким образом, эти данные подтверждают необходимость и для отдельных видов посторонних семян, по крайней мере для наиболее распространенных, вычислять процентное содержание их по числу семян, так как точное определение средней степени засорения имеет большое значение при выяснении относительного вреда того или другого вида.

Для того, чтобы установить, какие из отмеченных 24-х видов посторонних семян наиболее влияют на качество посевного зерна ржи и, следовательно, являются **главнейшими вредителями** его, примем условно, что таковыми будут виды со средней степенью засорения не менее 0,3 проц. по числу семян и при том засорявшие не менее 30 проц. исследованных образцов. Это будут:

	Средняя степень засорения в $^0/_0$ по числу семян.	$^0/_0$ засоренных образцов зерна.
1. Alectorolophus major.	0,59	36,7
2. Apera Spica venti	0,52	38,3
3. Rumex Acetosella	0,48	44,5
4. Polygonum Convolvulus	0,46	42,2
5. Bromus secalinus	0,42	56,2
6. Polygonum tomentosum	0,41	71,9
7. Vicia angustifolia	0,38	90,6
8. Centaurea Cyanus	0,30	82,8
9. Triticum repens. . . .	0,30	66,4

Все эти 9 видов—типичные сорняки, широко распространенные в Европейской России, [1]) при чем особенно характерными для посевов ржи являются: Alectorolophus major (погремок), Apera Spica venti (метла), Bromus secalinus (костер ржаной) и Centaurea Cyanus (василек). Так например, погремок, метла и костер ржаной указаны как главнейшие вредители посевов ржи в Петроградской губ. [2]), метла и василек—в Московской губ. [3]).

Погремок принадлежит, как известно, к полупаразитам и, кроме того, семена его обладают ядовитыми свойствами. Поэтому примесь их в зерне ржи, достигавшая 5520 семян на 1 кгр. или 7,36 проц. по числу (обр. № 26)—является особенно вредной.

---

[1]) См. напр. А. И. Мальцев. Распространение в России важнейших видов полевых сорных растений. Тр. Бюро по пр. бот. 1909 г. №№ 5, 6 и 11

[2]) Его же. Элементы сорной растительности на полях в Петербургской губ., стр. 96.

[3]) А. Сутулов и друг. Материалы к изучению засоренности крестьянских полей Московской губернии. Известия Семенной Контрольной Станции М. О. С. Х. 1914 г. Т. I, вып. II, стр. 49.

Polygonum Convolvulus (гречишник—вьюнок) и Vicia angustifolia (горошек узколистный), как вьющиеся растения, способствуют полеганию посевов и затрудняют уборку.

Интересно отметить то обстоятельство, что в наибольшей степени засоряют зерно ржи виды сорных семян, отличающиеся большой парусностью, а именно: погремок (коэф. парус.—87, метла (к. п.—45) и щавелек (к. п.—84). Это указывает на несовершенство отвеивания легких примесей, в результате применения до сих пор в широких размерах очистки зерна лопатой на ветру. Если для очистки ржи от этих видов семян достаточно применение веялок хорошей конструкции, то остальные из указанных главнейших вредителей могут быть удалены только на сортировках по весу (костер ржаной, плюшка, василек, пырей) или же на триерах (гречишник—вьюнок и горошек узколистный).

Между распространенностью отдельных видов и степенью засорения прямого соответствия, как видим, нет и даже наблюдается отчасти как бы обратная пропорциональность, по крайней мере для первых 7-ми видов, но это, конечно, чисто случайное явление.

Укажу еще, что спорыньей (Claviceps purpurea) были засорены 45 образцов семян ржи[1]) или 35 проц., но степень засорения ею незначительна: средняя—0,07 проц., наибольшая—0,36 проц. (обр. № 21) в процентах по весу.

Засоренность и абсолютный вес овса.

Овса было исследовано 132 образца. Данные анализов на засоренность и абсолютный вес приведены в табл. 3-й (см. приложения). Вычисление средних для крестьянских хозяйств, совхозов и колхозов и общих средних по Белоруссии дало следующие результаты:

ХОЗЯЙСТВА	Число образцов	Чистота в % % по весу	Засоренность в % % по весу	Индиферентного сора в % % по весу	Посторонних семян: В % % по весу	Посторонних семян: Число семян в 1 кгр.	Посторонних семян: В % % по числу семян	Посторонних семян: Число видов в образце	Абсолютн. вес (вес 1000 зер) в грам.
		С Р Е Д Н И Е							
Крестьянские	101	93,25	6,75	2,22	4,53	4138	9,61	12	26,32
Совхозы	24	94,23	5,77	1,85	3,92	2762	7,02	12	27,88
Колхозы	7	96,34	3,66	1,62	2,01	2566	5,70	11	25,87
Средиие по Белоруссии		**93,59**	**6,41**	**2,12**	**4,29**	**3804**	**8,93**	**12**	**26,58**
Наибольш. по „		98,98	24,78	7,04	22,32	3:340	43,72	29	38,34
Наименьш. по „		75,22	1,02	0,16	0,10	40	0,09	1	19,34

Рассматривая прежде всего полученные общие средние, мы видим, что средняя чистота овса—93,59 проц.—почти такая же, как и для ржи (93,83 проц.), и ее также нужно признать невысокой. Для сравнения привожу средние нормы чистоты для овса по данным контрольно-семенных станций: Венская—98,5 проц., Будапештская—98 проц. Харьковская—96 проц. Однако, несмотря на почти одинаковый процент чистоты овса, по сравнению с рожью, качество его значительно хуже.

---

[1]) №№ 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 18, 20, 21, 22, 28, 29, 33, 35, 36, 39, 42, 43, 44, 45, 48, 57, 62, 68, 69, 72, 81, 86, 93, 98, 100, 102, 103, 10[illegible], 106, 107, 108, 110, 123, 129.

Действительно, у ржи засоренность обусловливается, как мы видели, преимущественно примесью индифферентного сора, у овса же, наоборот, преобладают посторонние семена, средний весовой проц. которых почти в 5 раз выше, чем у ржи (у первого —4,29 проц., у второй—0,92 проц.). Наибольшее содержание посторонних семян в проц. по весу выражается у овса цифрой 22,32 проц. (обр. № 18, см. прилож., табл. 3), тогда как у ржи—только 3 проц. Такое высокое весовое содержание посторонних семян в овсе об'ясняется тем, что он сильно засорен сравнительно тяжеловесными крупными семенами польского овсюга, куколя и плевела, как увидим это ниже из данных ботанического анализа. Но и средний числовой процент почти в 3 раза больше у овса, по сравнению с рожью, наибольший же выражается громадной цифрой—43,72 проц. (см. обр. № 15); следовательно здесь почти на каждое зерно овса приходится одно постороннее семя.

Все эти данные и говорят за то, что овес, в отношении засоренности, значительно отличается от ржи в худшую сторону, ибо при оценке в этом отношении посевного материала преимущественное значение имеет содержание посторонних семян, как наиболее вредной примеси.

Процент индифферентного сора в овсе в 2½ раза ниже, чем во ржи, вследствие малой примеси битых семян, так как зерно овса, заключенное в пленки, почти не дробится при молотьбе.

Что касается среднего абсолютного веса овса, то он также, как и средний абсолютный вес ржи, оказался ниже средних норм Венской станции (30,0 гр.), Петроградской—(36,66 гр.) и Харьковской (32,78 гр.)

Пределы колебаний, как показывает таблица, очень велики, в особенности для содержания посторонних семян; только в отношении индифферентного сора здесь наблюдается заметное уменьшение амплитуды колебаний, по сравнению с рожью, что понятно из только что сказанного.

Сравнивая теперь средние цифры, полученные для отдельных категорий хозяйств, видим, что посевной овес совхозов и колхозов оказался заметно лучшего качества, чем крестьянский, как в отношении общей чистоты, так и в особенности по содержанию посторонних семян. Колхозы даже превышают в этом отношении совхозы и только по величине абсолютного веса они дали некоторое понижение. Следовательно для колхозов наблюдается здесь картина как раз обратная той, которую мы видели для них при сравнении качества посевной ржи, что указывает повидимому на недостаточную еще устойчивость условий хозяйства и приемов культуры в колхозах.

Характеристика крестьянского овса по отдельным уездам, в отношении содержания посторонних семян и величины обсолютного веса—представлена в следующей таблице:

	Число образцов	Средн. числов. % посторон. семян	Средн. абсолют. вес в грам.
Бобруйский у. . .	25	10,87	26,87
Борисовский у. . .	15	8,88	22,69
Червенский у. . .	15	7,32	23,73
Минский у. . . .	18	7,48	24,75
Мозырский	11	12,22	32,70
Слуцкий	17	10,98	28,56

Таким образом, по засоренности посторонними семенами уезды располагаются в следующем возрастающем порядке: Червенский, Минский, Борисовский, Бобруйский, Слуцкий, Мозырский. При сравнении с соответствующими данными, полученными для ржи, мы видим, что Минский уезд по качеству крестьянского посевного зерна, в отношении

данного признака, стоит впереди и там и здесь, хотя по качеству овса он занимает уже не 1-е, а 2-е место. Для остальных уездов соответствия не наблюдается, и уезды Червенский и Борисовский, давшие наиболее засоренную крестьянскую рожь, по качеству крестьянского овса, в отношении содержания в нем посторонних семян, имеют наоборот преимущество перед уездами Бобруйским, Слуцким и Мозырским. Отмечу, что даже наименее засоренный посторонними семенами крестьянский овес Червенского уезда, содержащий их в среднем 7,32 проц., превышает в этом отношении наиболее засоренную крестьянскую рожь Борисовского уезда (5,13 проц.).

По среднему абсолютному весу крестьянского овса уезды располагаются, как показывает приведенная таблица, в такой последовательности, если переходить от наибольшей к наименьшей цифре: Мозырский, Слуцкий, Бобруйский, Минский, Червенский, Борисовский. Интересно, что последовательность эта почти в точности такая же, какая получилась и для крестьянской ржи, в отношении ее абсолютного веса; только Мозырский уезд стоит там на втором месте, после Слуцкого. Разница между наибольшей цифрой среднего абсолютного веса крестьянского овса, а именно 32,70 гр. для Мозырского уезда, и наименьшей—22,69 гр. для Борисовского, выражается очень значительной величиной в 10 гр.

Переходим к выяснению влияния главнейших факторов на качество посевных семян овса. Для сравнения различных способов очистки, мною были выведены средние опять лишь для образцов тех семян, которые были получены в хозяйствах с поздним паром. При этом получились следующие результаты:

ОРУДИЕ ОЧИСТКИ СЕМЯН	Число образцов	Чистота в % % по весу	Засоренность в % % по весу	Индиферентного сора в % % по весу	Посторонних семян: В % % по весу	Посторонних семян: Число семян в 1 кгр.	Посторонних семян: В % % по числу семян
			СРЕДНИЕ:				
Лопата	26 [1]	92,42	7,58	1,89	5,69	5584	12,51
Веялка	30 [2]	93,14	6,86	2,80	4,06	3992	9,15
Сортировка	9 [3]	96,23	3,77	1,26	2,51	1802	4,79
			Пределы колебаний от-до:				
Лопата		79,40	1,60	0,36	0,20	140	0,35
		98,40	20,60	3,62	20,24	32340	43,72
Веялка		75,22	1,30	0,48	0,40	140	0,41
		98,70	24,78	7,04	22,32	15440	32,50
Сортировка		92,60	2,58	0,20	1,10	560	1,49
		97,42	7,40	3,26	5,42	5000	11,26

[1] №№ 12, 14, 15, 25, 28, 32, 35, 44, 45, 64, 72, 98, 107, 108, 110, 111, 112, 113 114, 119, 122, 124, 125, 126, 127, 132.

[2] №№ 3, 10, 13, 18, 30, 31, 34, 36, 38, 39, 43, 46, 50, 51, 52, 54, 58, 60, 61, 62, 63, 69, 70, 78, 103, 116, 117, 121, 129, 130.

[3] №№ 4 (триер), 20, 27, 56, 68, 71, 77, 99, 128.

Из этой таблицы мы видим, что уменьшение содержания посторонних семян при переходе от лопаты к веялке, а от веялки к сортировке—дало для овса значительно больший эффект, по сравнению с соответствующими данными для ржи. Это и понятно: овес засорен посторонними семенами в гораздо большей степени, чем рожь, поэтому влияние способа очистки и должно оказаться здесь особенно резко. Однако, даже и действие сортировки нельзя признать достаточным, как это было отмечено и для ржи, потому что и при этом способе очистки засоренность овса посторонними семенами в среднем еще велика: 2,51 проц. по весу и 4,79 проц. по числу семян. Значит, некоторые виды посторонних семян не могли быть отделены от овса сортировкой; это преимущественно куколь (Agrostemma githago L.), которым сильно засорены очищенные сортировкой образцы №№ 20, 27 и 99. Как показали данные ботанических анализов (см. ниже), куколем засорено 71 проц. всех исследованных образцов овса, при чем средняя степень засорения им зерна выражается значительной цифрой в 1,84 проц. по числу семян. В виду этого, нужно особенно подчеркнуть необходимость применения, кроме сортировок, также и триеров—для очистки овса от этой вредной ядовитой примеси.

В двух образцах, очищенных сортировкой (№№ 68 и 77), наблюдается высокое содержание польского овсюга. (Avena strigosa Schreb), но тут причина кроется уже вероятно в неподходящей конструкции сортировки. Семена этого вида могут быть отделены от овса на сортировках по размерам с плоскими решетами (грохота и горки).

Процент чистоты, как показывает таблица, увеличивается при переходе от лопаты к веялке и в особенности к сортировке. Этого и следовало ожидать, ибо для овса чистота, как мы видели выше, обусловливается, главным образом, примесью посторонних семян.

Наконец, пределы колебаний гораздо меньше для сортировки, по сравнению с веялкой и лопатой, в согласии с тем, что мы наблюдали и для ржи. Наибольшее содержание посторонних семян при очистке лопатой наблюдается в образце № 15 (см. прилож., таб. 3), т. е. в том самом, который наиболее засорен по числу семян из всех исследованных образцов овса (32340 сем. в 1 кгр. или 43,72 проц.). Этот образец содержит, главным образом, примесь плюшки (Polygonum tomentosum Schrk.), в количестве 28160 сем. в 1 кгр. Из образцов, очищенных веялкой, наибольшее засорение посторонними семенами, а именно 15440 шт. в 1 кгр. или 32,50 проц., отмечено для образца № 18 (см. прил. таб. 3), в котором мы наблюдали и наибольший весовой процент посторонних семян (22,32 проц.) и который содержит преимущественно примесь польского овсюга Avena strigosa Schreb.), в количестве 12980 с. в 1 кгр. Как плюшка, так и в особенности польский овсюг, не могли быть удалены отвеиванием, как семена с малой парусностью.

Таким образом, из этих данных, полученных в результате сравнения различных способов очистки, можно сделать вполне определенный вывод: для очистки посевного зерна овса от посторонних семян применение сортировок и триеров является, безусловно, необходимым.

Для абсолютного веса овса получились данные в общем тождественные с теми, которые были получены и для ржи. Так, вычисление средних для семян „своих", с одной стороны, и для семян, полученных из бывш. имений, Совхозов и пр. с другой—дало следующие результаты:

	Число образцов	Средн. абсолют. вес в грам.
1. Семена „свои“	63[1]	24,96
2. „ „получ. из б. имен., совхоз. и пр. .	59[2]	28,16

Таким образом, 2-ая группа семян превышает первую по среднему абсолютному весу на 3,2 гр.—цифра почти та же, что и для ржи. Несовпадение результатов наблюдается только в наибольших цифрах. У ржи мы видели, что наибольший абсолютный вес для 2-ой группы значительно превышает таковой же для 1-ой; у овса же он в 1-ой группе выражается даже более высокой цифрой—38,34 гр. (обр. № 106, см. прилож., таб. 3), чем во 2-ой—36,84 гр. (обр. № 20). Значит, и „свои“ семена могут в отдельных случаях давать высокий абсолютный вес, но общая законность, о которой вполне определенно говорят средние цифры, конечно, не нарушается этим фактом.

Средний абсолютный вес овса с суглинков и с супесей выражается такими цифрами:

	1. Семена «свои».		2. Семена, получ. из б. имений, Совхозов и пр.	
	Число образцов.	Средн. абсол. вес в грам.	Число образцов.	Средн. абсол. вес в грам.
Семена с суглинков . .	19[3]	25,08	14[5]	28,55
„ „ супесей . . .	24[4]	24,44	32[6]	29,00

Как видим, в 1-ой группе замечается небольшое понижение среднего абсолютного веса для супесей, в сравнении с суглинками, во 2-й же группе, наоборот, получилось повышение для них, тоже незначительное. Следовательно и для овса никакого определенного вывода относительно влияния рода почвы на абсолютный вес семян из этих данных сделать нельзя.

Влияние культурности хозяйства на качество посевных семян овса представлено в нижеследующей таблице, при чем в 1-ю группу вошли 55 крестьянских хозяйств, 2 Совхоза и 2 Колхоза, а во 2-ую—9 крестьянских хозяйств, 10 Совхозов и 1 Колхоз.

---

[1]) №№ 2, 3, 4, 6, 12, 14, 15, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 69, 70, 77, 85, 86, 87, 89, 90, 93, 98, 102, 104, 105, 106. 112, 120, 123, 124, 127, 128, 130.

[2]) №№ 1, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 16, 17, 18, 20, 24, 27, 37, 38, 40, 41, 49, 56, 57, 59, 64, 68, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 80, 81, 83, 84, 88, 91, 92, 95, 96, 99, 100, 101, 103, 107, 108, 109, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 119, 121, 125, 126, 129, 132.

[3]) №№ 6, 42, 43, 47, 53, 63, 66, 85, 86, 87, 89, 90, 93, 98, 112, 120, 123, 127, 130.

[4]) №№ 2, 3, 4, 14, 15, 25, 26, 30, 32, 34, 36, 39, 46, 48, 50, 51, 52, 54, 60, 62, 67, 104, 124, 128.

[5]) №№ 9, 11, 37, 40, 41, 49, 73, 75, 76, 88, 91, 92, 121, 132.

[6]) №№ 1, 5, 7, 8, 16, 17, 20, 24, 27, 38, 56, 64, 74, 79, 81, 83, 84, 96, 99, 100, 101, 103, 107, 108, 109, 110, 111, 115, 116, 117, 119, 129.

Севооборот и род пара.	Число образцов.	Чистота в %% по весу.	Засоренность в %% по весу.	Индифферентного сора в %% по весу.	Посторонних семян. В проц. по весу.	Посторонних семян. Число семян в 1 кгр.	Посторонних семян. В %% по числу семян.	Посторонних семян. Число видов в образце.	Абсолютн. вес (вес 1000 зер.) в грам	Урожай зерна с десятины в пудах.
			С	Р	Е	Д	Н	И	Е:	
1. Трехполье, поздний пар . .	59 [1]	93,21	6,79	2,34	4,45	4462	10,05	13	25,74	39
2. Многополье, ранний, черный или занятой пар .	20 [2]	95,82	4,18	1,88	2,30	1400	3,88	10	28,56	61

Как видно из этой таблицы, культурные формы хозяйства очень заметно повысили качество посевного овса, в особенности в отношении содержания посторонних семян. Числовой процент последних уменьшился более чем в $2^1/_2$ раза, так что в этом отношении результаты оказались рельефнее, чем для ржи, что и следовало ожидать, вследствие сильной засоренности овса из крестьянских хозяйств с примитивными приемами земледелия.

3. Посторонние семена в овсе.

Для овса общая сводка ботанических анализов посторонних семян дана в табл. 4-й (см. приложения). Всего в зерне овса обнаружено 82 вида [3]) посторонних семян, из которых 12 видов культурных и 70— дикорастущих.

Наиболее распространенными сорными элементами, которыми засорено более 15 проц. всех исследованных образцов овса, будут следующие виды:[4])

		% засоренных образцов зерна
1.	□ Hordeum vulgare (ячмень)	89,4
	□ Avena strigosa (овсюг польский)	83,3
	□◁ Secale cereale (рожь)	81,1
	□ Agrostemma Githago (куколь)	71,2
5.	□ Lolium temulentum (плевел опьяняющий) . .	66,7
	□ Polygonum tomentosum (гречишник войлочн., плюшка)	56,8
	□◁ Centaurea Cyanus (василек)	56,1
	□ Vicia sativa (вика)	55,3
	□ Fagopyrum esculentum (гречиха)	54,5
10.	□ Spergula arvensis var. vulgaris (торица обыкновенная)	50,8
	□ Setaria glauca (щетинник сизый)	40,9
	□ Polygonum Convolvulus (гречишник-вьюнок) . .	40,1
	□◁ Triticum vulgare (пшеница)	33,3
	□ Spergula arvensis var. maxima (торица большая) .	32,6
15.	□ Vicia angustifolia (горошек узколистный) . .	32,6
	□ Chenopodium album (марь белая, лебеда) . .	29,5
	□ Raphanus Raphanistrum (дикая редька) . . .	27,3
	* Rumex Acetosella (щавелек)	25,0
	□ Polygonum Hydropiper (гречишник — водяной перец)	22,7
20.	□ Polygonum Persicaria (гречишник—почечуйная трава)	19,7
	□ Galeopsis Tetrahit (пикульник колючий) . . .	18,2

[1]) №№ 3, 4, 10, 12, 13, 15, 18, 20, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 43, 44, 45, 46, 50, 51, 52, 54, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 69, 70, 71, 72, 78, 98, 107, 110, 111, 112, 113, 114, 116, 117, 119, 121, 122, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132.

[2]) №№ 9, 19, 22, 37, 40, 41, 47, 57, 65, 66, 73, 74, 75, 76, 84, 86, 94, 100, 120, 131.

[3]) Точнее—78 видов и 4 разновидности.

[4]) Условные обозначения: □— однолетнее ◁—двухлетнее, □◁—одно—двухлетнее, *—многолетнее.

Из этого списка мы видим прежде всего, что наиболее частыми спутниками зерна овса являются почти исключительно однолетники и одно-двулетники; к многолетникам принадлежит лишь один вид (Rumex Acetosella) и то по распространенности занимающий одно из последних мест в данном списке. Далее отмечу, что большинство видов посторонних семян, оказавшиеся постоянными спутниками зерна ржи (см. выше), являются таковыми же и для овса. Но есть и такие виды, которые попали лишь в один из списков и следовательно могут быть отмечены, как более или менее специфические засорители зерна того или другого хлеба. Для ржи это будут: Triticum repens, Bromus secalinus, Festuca rubra, Apera Spica venti, Alectorolophus major, Vicia hirsuta, Viola tricolor var. arvensis, Poa pratensis; для овса: Avena strigosa, Lolium temulentum, Vicia sativa, Spergula arvensis var. maxima, Raphanus Raphanistrum. Первые 8 видов встречались лишь как случайная примесь в овсе, вторые 5 видов—лишь как случайная примесь во ржи.

По интенсивности засорения, выражаемой средним числом семян в 1 кгр., установленные 21 вид наиболее распространенных в зерне овса сорных элементов расположатся в таком порядке:

	Число семян в 1 кгр. зерна	
	Средн.	Наибольшее
1. Avena strigosa	1234	12980 (№ 18)
Polygonum tomentosum	879	28160 (№ 15)
Lolium temulentum	812	9280 (№ 109)
Agrostemma Githago	714	4460 (№ 90)
5. Vicia sativa	316	7040 (№ 113)
Spergula arvensis var. maxima	271	3200 (№ 28)
Spergula arvensis var. vulgaris	246	1400 (№ 30)
Hordeum vulgare	226	2600 (№ 88)
Setaria glauca	211	1360 (№ 32)
10. Fagopyrum esculentum	160	1900 (№ 28)
Chenopodium album	160	1420 (№ 11)
Polygonum Persicaria	145	1600 (№ 11)
Rumex Acetosella	141	840 (№ 102)
Polygonum Convolvulus	124	800 (№ 51)
15. Secale cereale	98	820 (№ 77)
Raphanus Raphanistrum	85	620 (№ 80)
Triticum vulgare	69	380 (№ 74)
Vicia angustifolia	66	580 (№ 102)
Centaurea Cyanus	60	340 (№ 30)
20. Polygonum Hydropiper	53	240 (№ 13 и 102)
Galeopsis Tetrahit	41	140 (№ 72)

Перечислим теперь все данные ботанических анализов для этих видов на числовые проценты и вычислим для каждого вида среднюю степень засорения. Тогда получим:

	Степень засорения в %% по числу семян. Средн.	Наибольшая.
1. Avena strigosa	2,85	27,31 (№ 18)
Lolium temulentum	1,90	20,70 (№ 109)
Agrostemma Githago	1,84	10,12 (№ 19)
Polygonum tomentosum	1,58	38,07 (№ 15)
5. Vicia sativa	0,88	21,10 (№ 113)
Hordeum vulgare	0,64	8,74 (№ 88)
Spergula arvensis var. maxima	0,62	7,12 (№ 28)
Spergula arvensis var. vulgaris	0,60	3,22 (№ 129)
Setaria glauca	0,47	2,89 (№ 102)
10. Fagopyrum esculentum	0,38	4,23 (№ 28)
Chenopodium album	0,35	2,97 (№ 11)
Rumex Acetosella	0,32	2,13 (№ 102)
Polygonum Convolvulus	0,31	2,10 (№ 101)
Polygonum Persicaria	0,30	3,35 (№ 11)
15. Secale cereale	0,25	1,85 (№ 77)
Raphanus Raphanistrum	0,21	1,67 (№ 107)
Triticum vulgare	0,19	1,37 (№ 74)
Vicia angustifolia	0,17	1,47 (№ 102)
Centaurea Cyanus	0,14	0,78 (№ 30)
20. Polygonum Hydropiper	0,11	0,61 (№ 102)
Galeopsis Tetrahit	0,09	0,26 (№ 72)

Сравнение первого списка со вторым показывает, что и здесь не наблюдается полного соответствия в той последовательности, в которой расположились данные виды посторонних семян по средней интенсивности засорения, выражаемой с одной стороны числом семян в 1 кгр., а с другой—процентным их содержанием по тому же числу семян. Не останавливаясь теперь подробно на этом явлении, уже достаточно выясненном выше,[1]) укажу только, что наибольшее несоответствие мы наблюдаем здесь для Polygonum tomentosum. Этот вид в первом списке занимает, по степени засорения им овса, 2-е место, тогда как в последнем списке он стоит уже на 4-м месте, после Lolium temulentum и Agrostemma Githago, что и нужно считать более правильным, на основании вышеизложенных соображений.

[1]) См. соответствующие данные для ржи.

Для установления **главнейших вредителей** посевного зерна овса, опять будем считать таковыми виды посторонних семян со средней степенью засорения не менее 0,3 проц. по числу семян и засорявшие не менее 30 проц. исследованных образцов. Это будут следующие виды (и разновидности):

	Средняя степень засорения в %% по числу семян	% засоренных образцов зерна
1. Avena strigosa	2,85	83,3
2. Lolium temulentum	1,90	66,7
3. Agrostemma Githago	1,84	71,2
4. Polygonum tomentosum	1,58	56,8
5. Vicia sativa	0,88	55,3
6. Hordeum vulgare	0,64	89,4
7. Spergula arvensis var. maxima	0,62	32,6
8. Spergula arvensis var. vulgaris	0,60	50,8
9. Setaria glauca	0,47	40,9
10. Fagopyrum esculentum	0,38	54,5
11. Polygonum Convolvulus	0,31	40,1

Если в число главнейших вредителей зерна ржи вошли исключительно семена сорных растений, то у овса к последним присоединяются, как видим, и культурные, а именно: вика (Vicia sativa), ячмень (Hordeum vulgare)[1] и гречиха (Fagopyrum esculentum). Примесь вики в зерне овса доходила до 21,1 проц. по числу семян (обр. № 113), примесь ячменя—до 8,74 проц. (обр. № 88), примесь гречихи—до 4,23 проц. (обр. № 28). Эти зерновые примеси отделяются от овса только на триерах (вика - отчасти на змейке). [2])

Из семян сорных растений 1-е место, как по распространенности, так и по интенсивности засорения, занимает Avena strigosa Schreb. овсюг польский. Этим видом было засорено 83,3 проц. исследованных образцов овса, при чем степень засорения в среднем выразилась значительной величиной в 2,85 проц. по числу семян. В отдельных же случаях примесь польского овсюга достигала громадных размеров; так в одном из образцов отмечено 12980 семян этого вида в 1 кгр. зерна или 27,31 проц. (№ 18), в другом—11980 сем. или 26,27 проц. (№ 115). В виду этого, я остановлюсь несколько подробнее на этом растении.

Главнейшие признаки, отличающие Avena strigosa от посевного овса, следующие: 1) нижняя цветочная чешуя оканчивается на вер-

---

[1]) Кроме обыкновенного четырехрядного ячменя, в некоторых образцах встречалась и небольшая примесь двурядного (H. distichum), но отдельно при анализах не выделялась.

[2]) См. напр. проф. В. Горячкин. Веялки и сортировки. Стр. 145.

хушке двумя надрезами, переходящими в длинные остевидные заострения, 2) ость, выходящая со спинки цветочной чешуи, коленчато-изогнута, а не прямая, как у овса. Среди посевов обыкновенного овса (Avena sativa L.) польский овсюг отличается по односторонней метелке, но так как такую же метелку имеют и некоторые культурные овсы, а именно: восточный или одногривый (A. orientalis Schreb.) и татарский (A. nuda L.), то более надежны первые два отличительных признака.

От овсюга обыкновенного (Avena fatua L.) польский овсюг можно легко отличить во 1-х по тем же характерным остевидным заострениям цв. чешуи, а во 2-х по отсутствию у него особого сочленения при основании зерна, т. н. «подковки» или «пятки», всегда имеющейся у всех форм A. fatua. Отмечу кстати, что A. fatua, так сильно вредящий посевам овса в южных и ю.-в. губерниях [1]), в западной России и в частности в Минской губернии—встречается лишь изредка, как это указывается в соответствующей литературе [2]). Настоящее исследование подтверждает это, так как A. fatua обнаружен только в одном из исследованных образцов овса (Минский у.) и то в ничтожном количестве 20 семян в 1 кгр. зерна (обр. № 81) [3]).

К. А. Фляксбергер рассматривает Avena strigosa как разновидность посевного овса (A. sativa L. var. strigosa Schreb.), ведущую свое начало от дикого родоначальника A. barbata Broth. (Средиземноморская область) [4]). Наоборот проф. Д. Н. Прянишников считает A. strigosa за самостоятельную дикую форму, подобно A. fatua, при чем указывает, что A. strigosa „встречающийся дико в большей части средн. и южн. Европы (особ. Венгрия) местами культивируется, как растение еще менее требовательное к почве, нежели Avena sativa (Мекленбург, Голштиния, Гебридские о-ва, Пиринейский полуостров)“ [5]). Во всяком случае, в России A. strigosa встречается исключительно как дикорастущее (одичавшее?) растение, засоряющее посевы овса в западных губерниях, а по некоторым указаниям также в Финляндии и на юге [6]). Проф. В. Р. Вильямс указывает, что «польский овсюг распространен преимущественно на западе на подзолистых почвах» [7]. В средней России этот вид отмечен только в одном случае—в Нижегородской губ. в посеве овса [8]), очевидно как занесенное с посевным материалом.

Все эти данные и говорят за то, что Avena strigosa можно считать сорным растением, характерным для посевов овса в западных губерниях и в Польше (на что указывает и самое название „польский“ овсюг), при чем по присутствию семян этого вида в зерне овса можно с большой долей вероятности заключать о западном происхождении последнего.

---

[1]) В северных губерниях (Арх., Олон. Волог., Вятск. и Пермск.) распространена особая раса: A. fatua L ssp. septentrionalis Malzew, засоряющая там главн. образом посевы ячменя.

[2]) А. И. Мальцев. Распространение в России важнейших видов полевых сорных растений. Вып. I, стр. 262 и вып. II, стр. 629.

[3]) Из данных соответствующего опросного листа (см. прилож., таб. 3) видно, что семена для посева были куплены на базаре в Минске, следоват. возможно, что они были не местного происхождения, а привозные.

[4]) К. А. Фляксбергер. Определитель настоящих хлебов. II-е изд. 1922 г., стр. 96, 103, 105 и 110.

[5]) Д. Н. Прянишников. Частное земледелие. 4-е изд. 1910 г, стр. 173.

[6]) Б. А. Федченко и А. Ф. Флеров. Флора Европейской России. ч. I. 1908 г., стр. 104.

[7]) В. Р. Вильямс. Курс общего земледелия. Изд. студенч. агрономич. кружка по изучен. Смоленской губ. 1910 г., стр. 102.

[8]) П. Маевский. Флора Средней России. Изд. 5-е 1917 г., стр. 770.

Отмечу, что в труде И. Пачоского («Флора Полесья и прилежащих местностей». 1901 г., ч. III, стр 54) A. strigosa приводится как вид, встречающийся в Полесье редко, и напр. для Минской губ. отмечено лишь одно местонахождение. Это указание или неточно, или же нужно предположить, что со времени опубликования означенного труда этот сорняк успел сильно распространиться и завоевал в этом отношении первое место в ряду других сорных растений, засоряющих посевы овса в исследуемом районе [1]).

Большая примесь польского овсюга в зерне овса несомненно понижает качество последнего. Прежде всего, абсолютный вес польского овсюга, по сравнению с посевным овсом, крайне незначителен и, по моим определениям, выражается в среднем цифрой в 12,55 гр., тогда как даже самое мелкое зерно овса очень редко имеет абсолютный вес ниже 17 гр. В отношении тонкокожести польский овсюг хотя и не так резко отличается в худшую сторону от посевного овса, как по абсолютному весу, но все же он заметно уступает в этом отношении наиболее культурным сортам овса. Так, по данным проф. Вильямса [2]), пленчатость шведского овса—18 проц., шатиловского—20 проц., тогда как пленчатость A. strigosa определена мною в 28 проц. (среднее из 4-х определений). Однако, в отношении пленчатости он все же выгодно отличается от обыкновенного овсюга (A. fatua), пленчатость которого доходит до 50 проц. Сильная остистость польского овсюга также является отрицательным фактором. Наконец, как всякое дикорастущее сорное растение, польский овсюг более приспособлен к борьбе с неблагоприятными условиями произрастания, чем культурное, и поэтому, конечно, понижает урожаи овса, особенно если засоряет посевы большими массами.

В виду сказанного, необходимо обратить серьезное внимание на борьбу с этим сорняком, а так как растение это однолетнее, то наибольшее значение в этом отношении имеет чистота посевного материала. Как уже указывалось выше, польский овсюг отделяется от овса на сортировках по размерам, вместе со щуплыми семенами овса.

Рассматривая далее вышеприведенный список важнейших вредителей посевных семян овса в Белоруссии, можно отметить, что следующие виды отличаются широким распространением и по всей Европейской России [3]) в качестве обременительных сорных растений: Lolium temulentum (плевел опьяняющий), Agrostemma githago (куколь), Polygonum tomentosum (гречишник войлочный, плюшка), Spergula arvensis (торица) и Polygonum Convolvulus (гречишник-вьюнок). Все эти виды указаны, как наиболее вредящие посевам овса в Петроградской губернии [4]).

За особо вредную примесь надо считать куколь и плевел опьяняющий, семена которых ядовиты, тем более, что по распространенности и интенсивности засорения зерна овса они занимают первые места. Наибольшая степень засорения куколем отмечена в 10,12 проц.—в образце № 19, при чем данные опросного листа показывают, что семена этого образца были очищены сортировкой (См. прилож. таб. 3); выше уже указывалось, что куколь может быть удален только триером. Содержание в овсе плевела

---

[1]) Считаю не лишним упомянуть, что при летних сборах гербария персоналом Семенной Станции было обнаружено в окрестностях Минска несколько посевов овса, сильно засоренных A. strigosa.

[2]) loc. cit., стр. 102.

[3]) См А. И. Мальцев. Распространение в России важнейших видов сорных растений.

[4]) Его же. Элементы сорной растительности на полях в Петерб губ., стр. 106.

опьяняющего достигает даже 20,70 проц. или 9280 сем. в 1 кгр. (обр. № 109). Само собой понятно, что такое высокое содержание этих ядовитых примесей делает зерно овса не только неприемлемым в качестве посевного материала, но и совершенно непригодным для употребления в качестве кормового средства. Если от куколя можно очистить овес только на триерах [1]), то плевел опьяняющий удаляется и на сортировках по весу, вследствие его большей легковесности по сравнению с овсом.

Оба вида гречишников были отмечены также и как главнейшие вредители ржи, однако плюшка (Polygonum tomentosum) засоряет зерно овса в гораздо большей степени, чем зерно ржи: средняя степень засорения в 4 раза выше, а наибольшая—даже в 11 раз, при чем последняя прямо поражает своей величиной: 38,07 проц. или 28160 сем. в 1 кгр. (обр. № 15). В этом отношении плюшка превосходит даже польский авсюг, максимум засорения которым отмечен в 27,31 проц.

Что касается Setaria glauca (щетинник сизый), то этот сорняк, как известно, особенно сильно вредит посевам проса и распространен преимущественно в южной России.

Головней (Ustilago avenae) было заражено только 4 образца овса [2]) или 3 проц., при чем весовое содержание семян, пораженных ею, также незначительно: среднее—0,025 проц., наибольшее—0,04 проц.

Резюмируя все вышеизложенное, получим следующие главнейшие выводы в результате данного исследования:

1. Среднее качество посевного зерна ржи и овса в Белоруссии, как по чистоте, так и по абсолютному весу—нужно признать невысоким, при чем по характеру сора качество овса значительно ниже, чем качество ржи, вследствие гораздо большей примеси в нем посторонних семян.

2. Переход от примитивного способа очистки зерна лопатой на ветру к очистке машинами—определенно сказывается в смысле уменьшения содержания посторонних семян. Однако, некоторые категории сора не удаляются даже и при очистке зерна сортировками, а только триерами; особенно необходимо применение последних для очистки овса от куколя.

3. Обновление семенного материала приобретением его время от времени со стороны, из хороших хозяйств—заметно повышает абсолютный вес зерна, тогда как многократные повторные посевы семенами своего урожая, в условиях крестьянского хозяйства,—ведут к вырождению семян и соответственному понижению абсолютного веса их.

4. Культурные формы земледелия—многополье, ранний, черный или занятой пар—не только способствуют поднятию урожаев, но и улучшают качество посевного материала, в отношении его чистоты и абсолютного веса, при чем особенно заметно уменьшается содержание в зерне посторонних семян.

5. Большинство видов сорных семян—главнейших вредителей зерна ржи и овса в Белоруссии—являются сорняками, имеющими широкое распространение по всей Европ. России. Однако, для овса один вид, занимающий первое место по распространенности и интенсивности засорения, а именно польский овсюг

---

[1]) Для этой цели служат триеры простого действия или т. н. «Куклеотборники».
[2]) №№ 21, 34, 101 и 109.

(Avena strigosa Schreb.)—является сорным растением, характерным для западного района и поэтому примесь семян его в зерне овса может служить показателем происхождения последнего.

В заключение может быть не лишним будет напомнить о тех конкретных мероприятиях, которые способствуют улучшению качества крестьянского посевного зерна и должны входить в общий план агрономической помощи населению. Это во 1-х—устройство в возможно большем числе зерноочистительных пунктов и обозов, снабженных соответствующими машинами хорошей конструкции (веялки, сортировки, триеры), а вместе с тем усиленная пропаганда среди крестьян очистки посевного зерна машинами и обучение их обращению с последними. Во 2-х—снабжение крестьян улучшенными семенами из с. х. складов и Совхозов. В 3-х—пропаганда перехода от обычного до сих пор трехполья с поздним паром к более культурным приемам земледелия. Наконец в 4-х—обязательный предварительный контроль продажного посевного материала, приобретаемого с. х. складами.

Минск. **С. А. Клопов.**
Январь 1924 г.

Das Roggen-und Hafersaatkorn in Weissrussland.

Vorstehende Untersuchung ist auf der Samenprüfungsstation zu Minsk ausgeführt worden, wobei 128 Muster Roggensamen und 132 Muster Hafersamen, die im Frühling des Jahres 1923 aus 171 Wirtschaften Weissrusslands (das Gauvernement Minsk) vorzüglich aus Bauernvirtschaften (137) zusammengebracht waren, einer vollständigen Analyse unterwarfen würden. In ihren Hauptzügen kann man die erzielten Resultate auf Folgendes zusammenführen.

1. Die Qualität des untersuchten Saatkornes kann im Betreff der Verunreinigung und des absoluten Gewichtes in folgenden Zahlen ausgedrückt werden:

		Reinheit in % dem Gewichte nach	Verunreinigung in % dem Gewichte nach	Indifferente Beimischungen in % dem Gewichte nach	FREMDE SAMEN: In % dem Gewichte nach	FREMDE SAMEN: Zahl der Samen in 1 kgr.	FREMDE SAMEN: In % nach der Zahl der Samen	FREMDE SAMEN: Zahl der Arten im Muster	Das absolute Gewicht (1000 Samen) in gr.
Rogen	mittlere	93,83	6,17	5,25	0,92	1694	3,04	13	18,69
	höchste	98,78	17,96	15,12	3,00	16440	21,93	31	34,09
	niedrigste	82,04	1,22	0,82	0,02	20	0,04	1	13,79
Hafer	mittlere	93,59	6,41	2,12	4,29	3804	8,93	12	26,58
	höchste	98,98	24,78	7,04	22,32	32340	43,72	29	38,34
	niedrigste	75,22	1,02	0,16	0,10	40	0,09	1	19,34

Aus dieser Übersichtstafel ist zu ersehen, das die Qualität des Hafers im mittleren viel niedriger steht, als die Qualität des Roggens, infolge einer viel grösseren Beimischung denselben fremder Samen.

2. Der Übergang vom primitiven Reinigungsmittel des Kornes mit Hilfe einer Schaufel im Winde zur Reinigung mit Maschinen—lässt sich genau in der Verringerung der Beimischung fremder Samen erweisen. Einige Kategorien Schutt sind jedoch sogar bei einer Samenreinigung mit Sortiermaschinen nicht fortzuschaffen, sondern nur mit Triermaschinen; besonders ist die Verwertung der letzteren bei einer Reinigung des Hafers von Beimischung der Samen Agrostemma Githago notwendig.

3. Die Erneuerung des Saatmaterials durch Erwerben desselben von Zeit zu Zeit ausser Hause, aus gutbestellten Wirtschaften—erhöht sichtbar das absolute Gewicht des Kornes, während vielfach wiederholtes Besäen mit Samen der eigenen Ernte, was besonders die Bauernwirtschaften anbetrifft,— zur Ausartung der Samen und zur entsprechenden Erniedrigung des absoluten Gewichtes führt.

4. Die Kulturformen der Landwirtschaft (die Vielfelderwirtschaft, die reine Brache, die schwarze oder bebaute Brache) befördern im Vergleich mit den einfachen Kulturen (die Dreifelderwirtschaft, die grüne Brache) nicht nur die Erhöhung der Ernten, sondern verbessern auch die Qualität des Saatmaterials im Betreff seiner Reinheit und seines absoluten Gewichtes, wobei sich die Menge der im Korne enthaltenen fremden Samen besonders bemerkbar verringert.

5. Was die botanische Beschaffenheit der fremden Samen anbetrifft, so ist es erwiesen, dass als Hauptschädiger [1]) des Saatkornes genannter Getreidearten folgende Arten (und Varietäten) angesehen werden können:

R O G G E N

	Intensität der Werunreinigungs in %% nach Zahl der Samen: Mittlere	Höchste	% der verunreinigten Kornmuster
Alectorolophus major	0,59	7,36	36,7
Apera Spica venti	0,52	10,80	38,3
Rumex Acetosella	0,48	4,10	44,5
Polygonum Convolvulus	0,46	9,01	42,2
Bromus secalinus	0,42	3,90	56,2
Polygonum tomentosum	0,41	3,35	71,9
Vicia angustifolia	0,38	2,10	9?,6
Centaurea Cyanus	0,30	1,80	82,8
Triticum repens	0,30	2,41	66,4

H A F E R

	Mittlere	Höchste	% der verunreinigten Kornmuster
Avena strigosa	2,85	27,31	83,3
Lolium temulentum	1,90	20,70	66,7
Agrostemma Githago	1,84	10,12	71,2
Polygonum tomentosum	1,58	38,07	56,8
Vicia sativa	0,88	21,10	55,3
Hordeum vulgare	0,64	8,74	89,4
Spergula arvensis var. maxima	0,62	7,12	32,6
Spergula arvensis var. vulgaris	0,60	3,22	50,8
Setaria glauca	0,47	2,89	40,9
Fagopyrum esculentum	0,38	4,23	54,5
Polygonum Convolvulus	0,31	2,10	40,1

Von diesen Arten ist die Avena strigosa Schreb. als Unkraut bekannt, eigentümlich den Hafersaaten in den westlichen Gauvernements und in Polen, und daher kann man nach der Anwesenheit von Samen dieser Art im Haferkorn von der westlichen Herkunft der letzteren urteilen.

Die übrigen Arten von Unkraut—die wichtigsten Roggen-und Haferkornschädiger—haben eine weite Verbreitung auch im ganzen europäischen Russland.

Beweismittel zur Bestimmung des Volumen-Gewichts, der Keimungsenergie, der Keimfähigkeit und des Gebrauchswertes des untersuchten Saatkornes werden nachträglich veröffentlicht werden.

S. Klopov.

[1]) Als solche gelten bedingungsweise Arten mit einer mittleren Intensität der Verunreinigung nicht weniger als 0,3% nach Zahl der Samen und dabei solche, die nicht weniger als 30% der untersuchten Roggen-und Hafermuster verunreinigt haben.

Приложения к статье С. А. Клопова „Посевное зерно ржи и овса в Белоруссии“

Таблица 1 **Засоренность и абсолютный вес**

№№ образцов по порядку	№№ образцов по журналу станции	Место сбора образца	Откуда и когда получены впервые данные семена	Почва
		Бобруйский уезд.		
		Бацевичская в.		
1	191—119	совх. „Бацевичи"	из Бацев. ссып. п. в 1921 г.	сп
2	196—124	д. „Малая Ольга"	пол. по наследству	сп
3	193—121	д. „Малая Ольга"	из совх. „Бацевичи"	сп
		Бортниковская в.		
4	190—118	д. „Бирча"	свои	сгл
		Глуская в.		
5	220—186	фольв. „Корма"	из Украины в 1913 г.	сп
6	215—184	заст. „Лучки"	из им. „Березовка" в 1918 г.	сп
		Горбацевичская в.		
7	172—139	д. „Брожка"	из им. „Дворец" в 1917 г.	сп
8	173—140	д. „Петровичи"	свои	сп
		Городковская в.		
9	180—147	д. „Глуша"	из им. „Доничево" в 1917 г.	сп
10	177—144	сел. „Коротно"	свои	пдз
		Качеричская в.		
11	186—114	д. „Поповщина"	свои	сп
12	185—113	д. „Старцы"	свои	сп
		Любоничская в.		
13	200—127	д. „Сергеевичи"	свои	сп
		Лясковичская в.		
14	213—182	с. „Славковичи"	из им. „Славковичи" в 1914 г.	сп
		Новодорожская в.		
15	222—188	хут. „Барберовщина"	из им. „Поножевичи" в 1913 г.	пдз
16	226—190	хут. „Залесье"	свои	опдз
17	229—193	д. „Кармазы"	свои	сп
		Паричская в.		
18	209—136	д. „Великий Бор"	свои	сп
19	205—132	д. „Верхолесье"	из Москвы от Мейера в 1914 г.	пдз
20	203—130	д. „Козловка"	свои	пдз

[1]) Сокращения означают:

сп —супесь
сгл —суглинок
псч —песчаная
гл —глинистая
пдз —подзолистая
опдз—оподзоленная

2п — двуполье
3п — трехполье
4п — четырехполье
и т. д.
прх.с.—переходный севооборот

посевных семян ржи[1]).

Севооборот и род пара	Орудие очистки семян	Урожай зерна с десят. в пуд.	Чистота в %% по весу	Засоренность в %% по весу	Индифер. сора в %% по весу	Посторонних семян.				Абсолютный вес (1000 зер.) в грам.
						В %% по весу	Число сем. в 1 кгр.	В %% по числу сем.	Число видов в образце	
8п, ч. и 3 п.	в	40	95,16	4,84	4.34	0 50	780	1,25	12	15,47
3п, п. п.	в	45	90,50	9,50	9,00	0,50	1600	2,79	19	16,22
3п, р. п.	в	55	85,76	14,24	14,04	0,20	340	0,65	9	16,48
3п, п. п.	л	60	97,30	2,70	2,12	0,58	580	1,25	6	21,17
3п, ч. п.	в	100	95,24	4,76	4,32	0,44	220	0,56	5	24,49
3п, ч. п.	в	60	89,32	10,68	10,06	0,62	580	1,36	9	21,48
3п, п. п.	в	50	88,81	11,16	10,96	0,20	440	0,97	8	19,90
3п, з п.	л	30	92,40	7,60	6,26	1,34	1200	2,31	20	18,19
3п, п. п.	л	70	97,44	2,56	1,86	0.70	1000	1,99	11	19,80
3п, п. п.	в	45	81,18	15,82	15,12	0,70	960	2,17	12	19,45
4п, п. п.	л	45	98,28	1,72	1,32	0,40	260	0,39	9	14,97
3п, п. п.	л	30—35	87,64	12,36	11,82	0,54	660	1,21	10	16,29
3п, п. п.	в	40	90,72	9,28	8,60	0 68	1040	1,80	15	16,04
3п, п. п.	л	60—70	92.32	7,68	7,60	0,08	100	0,25	4	23,07
3п, п. п.	в	40—45	90,91	9,06	7,48	1,58	2240	3,95	27	16,70
4п, р. п.	с	40	95,98	4,02	3,00	1,02	1300	2,45	19	18,53
3п, п. п.	с	35	94,02	5,98	4,56	1,42	2560	4,30	28	16,42
3п, п. ч. (?) п.	л	45	88,18	11,82	10,44	1,38	5140	8,46	24	15,85
3п, р. п.	в	60	97.14	2,86	2,56	0,30	200	0,55	5	27,11
3п, п. ч. (?) п.	в	40	92,68	7,32	5,76	1,56	2680	4,83	22	17,56

б.п.—без пара
п.п.—поздний пар
р.п.—ранний „
ч.п.—черный „
з.п.—занятой „

л — лопата
в — веялка
с — сортировка
в.-с. веялка—сортировка
т — триер

№№ образцов по порядку	№№ образцов по журналу станции	Место сбора образца	Откуда и когда получены впервые данные семена	Почва
		Степская в.		
21	201—128	д. „Пекаличи"	свои	сп
		Турковская в.		
22	187—115	д. „Витлин"	свои	сп
		Чернинская в.		
23	207—134	д. „Дуброва"	свои	сп
		Чичеринская в. (быв. Замошская).		
24	175—142	с. „Лозовая"	свои	печи сп
		? в.		
25	183—112	д. „Остров"	свои	сп
		Борисовский уезд.		
		Бегомльская в.		
26	133—175	д. „Бояры"	местные	опдз
		Велятичская в.		
27	158—78	с. Велятичи"	свои	пдз
		Витуничская в.		
28	137—179	д. „Жамонск"	смесь местн. с „Кустарк." с 1915 г.	опдз
29	134—176	д. „Заборье"	местные	опдз
		Гайно-Слободская в.		
30	141—61	д. „Добренево"	свои	сп
		Гливинская в.		
31	154—74	с. „Забашевичи"	из им. „Полелюма" в 1914 г.	сп
32	156—76	хут. „Мураши"	из им. „Гливин" в 1918 г.	сп
		Горновская в.		
33	122—168	д. „Задорье"	свои	сп
		Зембинская в.		
34	161—21	д. „Ганцевичи"	свои	сп
		Кищино-Слободская в.		
35	165—25	Агропункт № 3	из им. „К.-Слобода" в 1921 г.	сгл
36	168—26	Колхоз „Вольность"	из им. „К.-Слобода" в 1918 г.	сп
37	169—29	с. „Кищино-Слобода	свои	сп
		Логойская в.		
38	149—69	колхоз „Зеленый луг"	из совх. „Луцевщина" в 1921 г.	сгл
39	148—68	совх. „Луцевщина"	из Прибалт. края в 1914 г.	сгл

Продолж. таб. 1.

Севооборот и род пара	Орудие очистки семян	Урожай зерна с десят. в пуд.	Чистота в %% по весу	Засоренность в %% по весу	Индифер. сора в %% по весу	Посторонних семян: В %% по весу	Посторонних семян: Число сем. в 1 кгр.	Посторонних семян: В %% по числу сем.	Посторонних семян: Число видов в образце	Абсолютный вес (1000 зер.) в грам.
3п, з. п.	л	50-55	89,44	10,56	8,58	1,98	2100	4,02	18	17,86
3п, п. п.	л	50	98,04	1,96	1,72	0,24	260	0,41	3	15,04
3п, п. ч. (?) п.	л	50	1,98	8,02	7,02	1,00	1740	3,03	12	16,79
п, п. п.	в	35	98,22	1,78	1,46	0,32	340	0,66	8	19,21
3п, п. п.	л	54-60	96,32	3,68	2,94	0,74	700	1,19	13	16,54
3п, п. п.	л	20	94,24	5,76	3,54	2,22	16440	21,93	20	16,10
3п, п. п.	неоч.	18-20	94,20	5,80	5,40	0,40	2120	3,14	9	14,41
вол. с., з. п.	в	60	95,12	4,88	3,94	0,94	2920	4,90	24	16,82
3п, п. п.	л	30	94,84	5,16	4,88	0,28	120	0,23	5	16,80
3п, п. п.	л	50	96,94	3,06	2,90	0,16	700	1,24	12	17,35
3п, з. п.	л	35	91,48	8,52	7,22	1,30	1960	3,25	19	15,68
3п, п. п.	в	30	92,80	7,20	5,90	1,30	2220	3,77	22	16,38
3п, з. п.	л	30	94,46	5,54	4,34	1,20	6080	8,94	18	15,20
3п, п. п.	в	47	90,64	9,36	6,92	2,44	6000	10,53	22	17,79
8п, ч. п.	в	78	97,30	2,70	2,52	0,18	200	0,44	4	21,41
3п, п. п.	в	62	91,50	8,50	7,48	1,02	1520	2,95	15	18,16
3п, п. п.	в	52	94,70	5,30	4,62	0,68	1420	2,53	12	17,20
6п, р. п.	в	60	91,02	8,98	8,10	0,88	1480	2,81	9	17,79
8п, люп. п.	в	60	91,94	8,06	7,26	0,80	1060	2,19	19	19,88

№№ образцов по порядку	№№ образцов по журналу станции	Место сбора образца	Откуда и когда получены впервые данные семена	Почва
		Лошницкая в.		
40	153—73	хут. „Липки"	свои	сгл
41	151—71	д. „Стайки"	свои	сгл
		Осовская в.		
42	127—173	с. ?	свои	сгл
		Прусевичская в.		
43	124—170	совх. „Генрих Поль"	местные	сгл
44	121—167	д. „Печное"	свои	псч
		Холопеничская в.		
45	163—23	д. „Козубец"	свои	сп
		Юрьевская в.		
46	144—64	хут. „Тумаровщина"	свои	сгл
47	146—66	с. „Юрьево"	куплено у соседа в 1915 г.	сп
		Червенский уезд.		
		Бродецкая в.		
48	20—256	хут. „Колбча"	от агронома в 1913 г.	псч
		Верхменская в.		
49	35—258	д. „Доброватка"	свои	сп
		Гребенская в.		
50	38—94	хут. „Буда"	свои	сп
51	34—93	д. „Елча"	из им. „Буда" 1908 г.	пдз
		Дудичская в.		
52	27—7	д. „Теребель"	свои	сп
		Дукорская в.		
53	23—3	м. „Дукора"	из б. им. „Анетово" в 1916 г.	сгл
		Клинокская в.		
54	36—259	совх. „Калинино"	от быв. влад. им.	сп
		Новоселковская в.		
55	9—89	коммуна „Звезда"	из совх. „Подбережье" в 1921 г.	опдз
		Погорельская в.		
56	3—83	д. „Лочин"	из ссып. п. сов. „Болоча"	?
		Погостская в.		
57	15—251	совх. „Березино"	от крест. д. „Светлица" в 1921 г.	сп и сгл
58	14—250	хут. „Мацеевичи"	местные	сгл

Продолж. таб. 1.

Севооборот и род пара	Орудие очистки семян	Урожай зерна с десят. в пуд.	Чистота в %% по весу	Засоренность в %% по весу	Индифер. сора в %% по весу	Посторонних семян: В %% по весу	Число сем. в 1 кгр.	В %% по числу сем.	Число видов в образце	Абсолютный вес (1000 зер.) в грам.
3п, р. п.	в	40	95,24	4,76	4,10	0,66	2380	3,73	14	15,53
3п, р. п.	л	40	98,10	1,90	1,20	0,70	1440	2,36	9	16,49
2п, пар ?	л	35-40	94,60	5,40	4,30	1,10	1740	2,86	14	16,00
3п, п. и з. п.	в	35-40	95,32	4,68	3,58	1,10	3460	5,54	26	16,17
3п, п. п.	л	?	88,74	11,26	10,00	1,26	6420	9,47	13	14,46
3п, п. п.	в	38	90,62	9,38	7,80	1,58	2680	4,52	24	16,02
4п, р. и 3. п.	в	40	92,84	7,16	5,96	1,20	1500	2,6[illegible]	17	16,68
3п, з. п.	в	50	96,54	3,46	3,08	0,38	560	1,30	10	22,72
3п, б. п.	в	25	95,90	4,10	3,94	0,16	80	0,19	2	22,57
3п, п. п.	в	60	91,82	8,18	6,64	1,54	3180	5,16	22	15,71
3п, п. п.	в	50	92,68	7,32	6,18	1,14	1820	2,79	10	14,61
3п, п. п.	в	70	89,56	10,44	10,20	0,24	400	0,81	5	18,27
3п, п. и з. п.	в	55	92,68	7,32	6,46	0,86	640	1,23	14	18,05
3п, р. п.	в	45	92,46	7,54	6,32	1,22	2180	3,83	18	16,88
7п, п. п.	с	50	95,76	4,24	4,00	0,24	100	0,20	4	19,26
3п, вол. с., п. п.	в	55	93,88	6,12	5,40	0,72	3020	4,91	12	16,06
?	?	?	91,40	8,60	6,56	2,04	2480	4,66	24	18,02
прх. с., з. п.	в.-с.	35	90,90	9,10	8,50	0,60	580	1,06	8	16,74
3п. п. п.	в	30	87,44	12,56	11,52	1,04	2340	4,00	21	15,57

№№ образцов по порядку	№№ образцов по журналу станции	Место сбора образца	Откуда и когда получены впервые данные семена	Почва
		Пуховичская в.		
59	5—85	д. „Болоча"	свои	сп и пдз
60	4—84	м. „Пуховичи"	свои	сп
61	8—88	д. „Хидра"	свои	сп
		Смиловичская в.		
62	31—91	д. „Валевочи"	свои	сгл
		Цитвянская в.		
63	22—2	д. „Русаковичи"	из совх. „Цитва" в 1920 г.	сп
64	29—9	совх. „Цитва"	оставл. б. влад. в 1920 г.	сгл и пдз
		Шацкая в.		
65	26—6	Хут. „Сетное"	свои	сгл
		Якшицкая в.		
66	19—255	д. „Новые Речки"	свои	опдз
		Минский уезд.		
		Белоручская в.		
67	96—163	Хут. „Дубни"	свои	сп
68	98—164	д. „Олекшицы"	свои	сп
69	93—98	с. „Скнаревичи"	свои	пдз
		Заславская в.		
70	105—106	Арт. „Агрикультура"	из окрест. деревень в 1921 г.	псч
71	101—102	д. „Крылово"	купл. у сосед. лет 50 т. назад	псч
72	278—231	д. „Лапоровичи"	куплены в 1921 г.	псч
		Койдановская в.		
73	111—51	совх. „Б. Новоселки"	остал. после помещ.	сгл
74	117—57	д. „Черниковщизна"	из им. „Бакиново" в 1905 г.	сгл
75	119—59	хут. „Яново"	из им. „М. Новоселки" в 1910 г.	сгл
		Радошковичская в.		
76	100—166	совх. „Новый Двор"	свои	пдз
77	97—101	с. „Ревкуцевичи"	свои	сгл
		Самохваловичская в.		
78	114—54	заст. „Вицковщизна"	свои	сгл
		Семково-Городецкая в.		
79	275—228	д. „Колоница"	от крестьян той же дер. в 1910 г.	сп
80	83—149	д. „Крупцы"	от односельчан в 1913 г.	сп
81	272—225	д. „Семково"	куплены в 1921 г.	сп
82	276—229	д. „Семково"	?	сп
83	274—227	д. „Семково"	из им. „Семково" в 1905 г.	сп

Продолж. таб. 1.

Севооборот и род пара	Орудие очистки семян	Урожай зерна с десят. в пуд.	Чистота в % по весу	Засоренность в % по весу	Индифер. сора в % по весу	Посторонних семян: В % по весу	Посторонних семян: Число сем. в 1 кгр.	Посторонних семян: В % по числу сем.	Посторонних семян: Число видов в образце	Абсолютный вес (1000 зер.) в грам.
3п, п. п.	в	35	90,70	9,30	8,30	1,00	2020	3,31	22	15,37
3п, п. п.	в	40	89,30	10,70	8,90	1,80	4140	7,10	26	16,50
3п, п. п.	в	35	88,40	11,60	9,98	1,62	2040	3,80	28	17,12
3п, п. п.	в	65	93,70	6,30	4,60	1,70	2920	4,82	14	16,26
3п, п. и з. п.	л	65	94,82	5,18	4,40	0,78	2820	4,92	21	17,41
6п, ч. п.	?	55	98,00	2,00	1,80	0,20	540	1,09	11	19,96
4п, ч. и з. п.	в	30—35	91,70	8,30	5,64	2,66	3000	5,40	34	17,45
3п, смеш. п.	в	60	93,44	6,56	6,22	0,34	480	0,88	7	17,[illegible]2
3п, п. п.	в	35	97,40	2,60	2,00	0,60	1160	1,89	9	16,17
3п, п. п.	в	30	97,70	2,30	1,20	1,10	3940	5,79	12	15,52
3п, п. п.	в	25	89,40	10,60	10,10	0,50	700	1,23	11	15,88
3п, п. п.	в	30	94,86	5,14	4,28	0,86	1920	3,38	11	17,27
3п, п. п.	л	30	94,90	5,10	3,26	1,84	3000	5,06	19	16,83
3п, п. п.	в	45	91,88	8,[illegible]2	7,76	0,36	360	0,76	6	19,49
8п, р. и ч. п.	в.-с.	65	93,44	6,56	6,36	0,20	180	0,40	6	20,81
8п, р. п.	в	120	95,56	4,44	4,36	0,08	20	0,04	1	21,46
4п, р. п.	в	75	96,42	3,58	3,54	0,04	40	0,09	1	20,85
9п, п. п.	с	20	95,50	4,50	3,78	0,72	1000	1,68	13	16,23
3п, п. п.	?	25	90,40	9,60	7,38	2,22	7940	12,59	26	16,40
3п, п. п.	в	60	91,50	8,50	8,26	0,24	300	0,53	5	16,21
3п, п. п.	л	50	95,44	4,56	3,76	0,80	2320	4,41	18	18,99
3п, п. п.	в	40	97,78	2,22	2,18	0,04	100	0,25	1	24,11
3п, р. п.	л	35	95,16	4,84	4,68	0,16	40	0,08	2	19,30
3п, п. ?.	л	45	93,60	6,40	4,80	1,60	440	0,81	9	17,81
3п, п. ?.	л	72	93,52	6,48	6,14	0,34	400	0,79	6	18,64

№№ образцов по порядку	№№ образцов по журналу станции	Место сбора образца	Откуда и когда получены впервые данные семена	Почва.
		Сенницкая в.		
84	89^1—158	Артель „Трудолюбие" . .	свои	сгл
85	262—12	д. „Корзюки" . . .	местные	сгл
86	265—15	д. „Лошица-Люб. . .	из им. „Прилуки" в 1914 г.	сгл
87	263—13	д. „Лошица-Люб. . . .	?	сгл
88	266—16	д. „Лошица-Люб. . . .	куплены на базаре в 1920 г.	сгл
89	86^2—152	с. „Лошица-Неморш." . .	семенная ссуда	сгл
90	86^3—153	с. „Лошица-Неморш." . .	свои	сгл
91	88^2—157	совх. „Лошица-Неморш. .	из совх. „Петровщина"	сгл
92	269—19	уч. ферма „Лошица" БГИСХ.	приняты от Г.П.У. в 1922 г.	сгл
93	89^2—159	совх. „Михалово" . . .	из Комхоза	сгл
		Станьковская в.		
94	115—55	заст. „Бережа" . . .	из им. „Прилуки" в 1908 г.	сп
		Старосельская в.		
95	107—108	совх. „Старое село" . .	?	сп
96	102—103	с. „Тарасово" . . .	из хут. „Струг" в 1920 г.	сгл
		? вол.		
97	280—233	село ?	без опросного листа	?
		Мозырский уезд.		
		Житковичская в.		
98	237—200	колхоз „Буйковичи" . .	из „Высоко-Литовска" Грод. г. в 1913 г.	сп
99	240—203	хут. „Марьяновка" . .	из „Высоко-Литовска" Грод. г. в 1913 г.	сп
100	235—198	совх. „Чистая Лужа" . .	из загот. конт. в 1922 г.	сп
		Копаткевичская в.		
101	246—209	д. „Залесье" . . .	свои	псч
102	243—206	совх. „Константиново" . .	из семссуды	сп
103	241—204	м. „Копаткевичи" . . .	свои	сп
104	247—210	д. „Челищевичи" . .	свои	псч
105	250—213	д. „Челищевичи" . . .	свои	псч
		Скрыгаловская в.		
106	252—215	д. „Осовец"	из быв. им. „Осовец"	сп
107	257—220	совх. „Осовец" . . .	из „Птичской" заг. конт. в 1921 г.	сп
108	256—219	д. „Рудня"	от крест. д. „Зарубанье"	сп
109	260—223	м. „Скрыгалово" . . .	свои	сп
		Слободская в.		
110	254—217	с. „Слобода"	свои	сп
		Туровская в.		
111	231—194	м. „Туров I"	куп. у соседа в 1912 г.	сгл и сп
112	233—196	м. „Туров I"	свои	сгл

Продолж. таб. 1.

Севооборот и род пара	Орудие очистки семян	Урожай зерна с десят. в пуд.	Чистота в %% по весу	Засоренность в %% по весу	Индиффер сора в %% по весу	Посторонних семян.				Абсолютный вес (1000 зер.) в грам.
						В %% по весу	Число сем. в 1кгр.	В %% по числу сем.	Число видов в образце.	
прх. с., ч. п.	в.-с.	90	89,48	10,52	10,16	0,36	380	0,80	6	19,60
4п, р. и з. п.	в	45	94,68	5,32	4,56	0,76	740	1,34	14	17,42
7п, р. п.	в	65—70	98,10	1,90	1,74	0,16	140	0,31	4	21,97
7п, п. ?	в	65—70	95,58	4,42	4,12	0,30	780	1,51	12	18,84
5п, р. п.	в	45—50	94,74	5,26	4,96	0,30	80	0,31	7	16,65
3п, частью з. п.	л	150—160	94,86	5,14	4,74	0,40	540	1,09	14	19,46
3п, частью з. п.	л	120	98,78	1,22	0,82	0,40	380	0,66	6	17,29
пестроп., ч. п.	в-с	65	82,04	17,96	14,96	3,00	1300	2,90	10	18,91
6п, клевер. п.	в	70	94,40	5,60	4,92	0,68	1480	2,71	13	17,77
9п, з. п.	с	80	93,50	6,50	5,40	1,10	1220	2,91	10	23,00
3п, р. п.	в	75	93,06	6,94	6,92	0,02	20	0,04	1	16,67
4п, смеш. п.	в	50	91,24	8,76	7,50	1,26	1600	3,41	7	20,16
3п, п. п.	в	60	97,74	2,26	2,12	0,14	120	0,26	4	21,36
?	?	?	95,74	4,26	2,92	1,34	1060	1,80	12	16,58
сев. нет, р. п.	в	60	95,24	4,76	2,98	1,78	2580	8,45	12	34,09
4п, р. п.	в-с	70	95,40	4,60	1,90	2,70	4240	12,74	10	32,84
3п, р. п.	л	60	95,90	4,10	2,10	2,00	3200	6,21	24	19,86
2п, б. п.	л	30	91,96	8,04	6,94	1,10	1980	3,69	27	17,80
смеш.сев.п.п.	в	40	94,86	5,14	4,54	0,60	800	1,77	17	21,37
3п, б. п.	л	40	95,70	4,30	3,10	1,20	2000	3,82	24	19,02
2п, б. п.	л	50	93,10	6,90	6,38	0,52	980	2,01	18	19,50
2п, б. п.	л	50	89,86	10,14	9,18	0,96	1700	4,67	15	16,29
прх. с., п. п.	л	30	95,42	4,58	3,76	0,82	2340	3,27	28	13,79
3п, п. и р. п.	л	30	94,80	5,20	3,32	1,88	3340	6,73	17	20,47
3п, р. п.	л	45	96,20	3,80	3,10	0,70	840	1,61	14	18,75
3п, п. п.	л	35—40	97,04	2,96	1,54	1,42	1260	2,63	8	20,82
3п, п. п.	л	30—35	95,76	4,24	3,44	0,80	860	1,65	11	18,45
3п, п. п.	л	55	98,34	1,66	1,30	0,36	500	1,20	7	23,96
3п, п. п.	л	80—90	98,62	1,38	1,00	0,38	280	0,61	3	22,75

№№ образцов по порядку.	№ образцов по журналу станции	Место сбора образца	Откуда и когда получены впервые данные семена.	Почва
		Слуцкий уезд.		
		Вызнянская в.		
113	73-241	д. „Лютовичи" . . .	из им. „Новоселки" в 1905 г.	сгл-сп
		Гресская в.		
114	70—238	д. „Шишчицы" . . .	свои	сп
		Заболотская в.		
115	43-33	д. „Юшкевичи" . . .	местные	сп
		Киевичская в.		
116	60—50	хут. „Лавки" . .	из им. „Поцейки" в 1913 г.	сп
		Погостская в.		
117	45—35	д. „Нежевка" . . .	свои	сп
		Поцейковская в.		
118	53—42	сел. „Квецаны . . .	у соседа в 1920 г.	сгл
119	56—46	сел. „Поцейки" . . .	свои	сгл
		Пуковская в.		
120	62—235	с. „Пуково"	свои	сгл
		Старобинская в.		
121	76—244	д. „Кривичи" . . .	?	сп
122	71—239	с. „Чижевичи" . . .	из им. „Литовичи" в 1908 г.	сгл-сп
		Телядовичская в.		
123	58—48	„Лотвинские хутора" . .	из им. „Бобовня" в 1913 г.	опдз
		Тимковичская в.		
124	54—44	д. „Огородники" . . .	из им. „Тимковичи" в 1915 г.	сгл
		Царевская в.		
125	49—39	д. „Б. Слива" . . .	местные	сп
126	41—31	д. „Огородники" . . .	свои	сгл
		Чаплицкая в.		
127	79—247	совх. „Рачковичи" . . .	остав. помещиком	сгл-сп
128	75—243	д. „Садовичи" . . .	свои	сгл

Продолж. таб. 1.

Севооборот и род пара	Орудие очистки семян	Урожай зерна с десят. в пуд.	Чистота в %% по весу	Засоренность в %% по весу	Индифер. сор в %% по весу	Посторонних семян: В %% по весу	Посторонних семян: Число сем. в 1 кгр.	Посторонних семян: В %% по числу сем.	Посторонних семян: Число видов в образце	Абсолютный вес (1000 зер.) в грам.
3п, п. п.	л	45	98,34	1,66	1,36	0,30	180	0,43	6	23,65
3п, р. п.	в	45—50	97,60	2,40	1,86	0,54	1620	2,60	14	16,06
3п, п. п.	в	50	94,34	5,66	5,26	0,40	840	1,54	10	17,55
3п, п. п.	в	75	92,58	7,42	6,20	1,22	1480	3,74	7	24,30
3п, п. п.	л	55	94,64	5,36	4,62	0,74	1160	2,70	10	22,64
3п, п. п.	в	50	96,68	3,32	2,06	1,26	1560	2,98	21	19,06
3п, п. п.	л	40	96,10	3,90	2,10	1,80	2160	5,29	12	24,88
3п, р. п.	в	55	95,84	4,16	2,56	1,60	4600	8,82	22	20 16
3п, п. п.	л	50	93,54	6,46	5,66	0,80	940	2,05	13	20,90
3п, п. п.	л	50	95,60	4,40	3,88	0,52	380	0,69	11	17,51
3п, п. п.	л	45	95,42	4,58	2,12	2,46	3120	6,83	11	22,44
3п, п. п.	в	60	98,32	1,68	1,18	0,50	500	1,28	5	25,46
3п, п. п.	в	50	95,54	4,46	3,52	0,94	1660	3,02	18	17,93
3п, п. п.	в	58	92,90	7,10	4,36	2,74	4.00	6.85	18	16,27
4п, р. п.	в.-с.	55—60	92,64	7,36	6,36	1,00	1440	3,22	12	21,42
3п, п. п.	л	65	98,04	1,96	1,18	0,78	1060	2,19	14	20,71

Таблица 2. **Посторонние семена во ржи.**

Ботанический вид	Число засоренных образцов зерна	% засоренных образцов зерна	Число семян в 1 кгр. зерна: Среднее	Наибольшее	Наименьшее
1. Achillea Millefolium L.	2	1,6	60	60	60
Agrostemma Githago L.	39	30,5	59	320	20
Alectorolophus major Rchb	47	36,7	380	5520	20
Allium oleraceum L. (луковички)	2	1,6	30	40	20
5. Alopecurus sp.	2	1,6	20	20	20
Anthemis arvensis L.	6	4,7	77	300	20
Apera Spica venti P. B.	49	38,3	340	8100	20
Avena sativa L	66	51,6	41	300	20
Avena strigosa Schreb.	7	5,5	26	40	20
10. Bromus arvensis L.	2	1,6	20	20	20
Bromus mollis L.	1	0,8	20	20	20
Bromus secalinus L.	72	56,2	225	2360	20
Brunella vulgaris L.	2	1,6	20	20	20
Camelina sativa Cr. ssp. pilosa N. Zng.	2	1,6	20	20	20
15. Cannabis sativa L.	3	2,3	27	40	20
Carum Carvi L.	1	0,8	20	20	20
Centaurea Cyanus L.	106	82,8	167	1040	20
Chenopodium album L.	47	36,7	67	580	20
Chrysanthemum Leucanthemum L	1	0,8	20	20	20
20. Cirsium arvense Scop.	3	2,3	20	20	20
Convolvulus arvensis L.	13	10,1	48	200	20
Cynosurus cristatus L.	1	0,8	20	20	20
Daucus Carota L.	2	1,6	20	20	20
Delphinium Consolida L	6	4,7	30	60	20
25. Deschampsia caespitosa P B	1	0,8	20	20	20
Echinochloa Crus galli P. B.	2	1,6	20	20	20
Euphorbia sp.	6	4,7	36	60	20
Fagopyrum esculentum Moench	28	21,9	39	200	20
Festuca pratensis Huds.	6	4,7	20	20	20
30. Festuca rubra L.	51	39,8	89	960	20
Galeopsis Ladanum L.	19	14,8	25	80	20
Galeopsis Tetrahit L.	47	36,7	45	220	20
Galium Mollugo L.	9	7,0	31	80	20
Galium spurium L.	3	2,3	20	20	20
35. Hordeum vulgare L. (и H. distichum L.)	57	44,5	61	620	20
Knautia arvensis Coult.	17	13,3	34	160	20
Lamium purpureum L.	9	7,0	44	80	20
Leontodon autumnalis L.	2	1,6	20	20	20
Linum usitatissimum L.	16	12,5	44	160	20
40. Lithospermum arvense L.	4	3,1	65	160	20
Lolium linicola Sond.	2	1,6	20	20	20

	Ботанический вид	Число засоренных образцов зерна	% засоренных образцов зерна	Число семян в 1 кгр. зерна		
				Среднее	Наибольшее	Наименьшее
	Lolium temulentum L.	14	10,9	27	80	20
	Lupinus angustifolius L.	1	0,8	20	20	20
	Lycopsis arvensis L.	1	0,8	20	20	20
45.	Matricaria inodora L.	2	1,6	20	20	20
	Medicago lupulina L.	5	3.9	40	120	20
	Melandryum album Gcke.	4	3,1	40	100	20
	Myosotis intermedia Link.	4	3,1	40	40	40
	Myosotis stricta Link.	3	2,3	20	20	20
50.	Ornithopus sativus Brot.	1	0,8	40	20	20
	Panicum miliaceum L.	18	14,1	164	2520	20
	Phleum pratense L.	15	11,7	73	420	20
	Pisum sativum L.	1	0,8	20	20	20
	Plantago lanceolata L.	4	3,1	25	40	20
55.	Poa pratensis L.	23	18,0	103	660	20
	Polygonum aviculare L.	7	5,5	20	20	20
	Polygonum Convolvulus L.	54	42,2	189	3000	20
	Polygonum Hydropiper L.	57	44,5	99	720	20
	Polygonum Persicaria L.	51	39,8	55	460	20
60.	Polygonum tomentosum Schrk.	92	71,9	241	2280	20
	Ranunculus acer L.	7	5,5	70	320	20
	Raphanus Raphanistrnm L.	3	2,3	27	40	20
	Rumex Acetosa L.	2	1,6	80	140	20
	Rumex Acetosella L.	57	44,5	287	2140	20
65	Scleranthus annuus L.	2	1,6	20	20	20
	Setaria glauca P. B.	57	44,5	113	820	20
	Setaria viridis P. B.	8	6.2	27	40	20
	Silene inflata Sm.	17	13,3	36	80	20
	Spergula arvensis L. var. maxima M. et K.	14	10,9	40	120	20
70.	Spergula arvensis L. var. vulgaris M. et K.	47	36,7	147	1100	20
	Stachys palustris L.	4	3,1	30	60	20
	Stellaria media Vill.	2	1,6	50	80	20
	Trifolium arvense L.	4	3,1	25	40	20
	Trifolium pratense L.	7	5,5	26	60	20
75.	Trifolium repens L.	1	0,8	20	20	20
	Triticum repens L.	85	66,4	159	1460	20
	Triticum vulgare Vill.	51	39,8	62	580	20
	Vicia angustifolia Roth.	116	90,6	193	780	20
	Vicia Cracca L.	1	0,8	20	20	20
80.	Vicia hirsuta Koch	39	30,5	49	200	20
	Vicia sativa L.	7	5,5	23	40	20
	Vicia sepium L.	1	0,8	20	20	20
	Yicia tetrasperma Moench.	1	0,8	20	20	20
	Viola tricolor L. var. arvensis Murr.	25	19,5	44	140	20
85.	Sp.?	9	7,0	42	140	20

Таблица 3 **Засоренность и абсолютный вес**

№№ образцов по порядку	№№ образцов по журналу станции	Место сбора образца	Откуда и когда получены впервые данные семена	Почва
		Бобруйский уезд.		
		Бацевичская в.		
1	192—120	совх. „Бацевичи“ . . .	из Бобруйск. загот. конт. в 1922 г.	сп
2	197—125	д. „Малая Ольга“. . .	свои	сп
3	199—126	д. „Малая Ольга“. . .	свои	сп
4	195—123	д. „Малая Ольга“. .	пол. по наследству	сп
5	194—122	д. „Малая Ольга“. . .	из совх. „Бацевичи“	сп
		Бортниковская в.		
6	189—117	д. „Бирча“	свои	сгл
		Глуская в.		
7	214—183	заст. „Лучки“ . .	из им. „Заверхлесье“ в 1915 г.	сп
8	216—185	сел. „Подлужье“ . .	из им. „Березовка“ в 1910 г.	сп
9	221—187	совх. „Поножевичи“ . .	из им. „Шпилевщина“ в 1919 г.	сгл
		Горбацевичская в.		
10	171—138	д. „Емельянов Мост“ . .	из б. Бобр. земства в 1915 г	пдз
11	174—141	д. „Петровичи“ . .	из Бобр. посевкома.	сгл
		Городковская в.		
12	178—145	сел. „Коротно“ . . .	свои	пдз
13	179—146	д. „Кохановка“ . . .	купл. в с. „Коротно“ 8 л. т наз.	сп и пдз
		Качеричская в.		
14	181—110	д. „Поповщина“ . . .	свои	сп
15	182 111	д. „Старцы“ . . .	свои	сп
		Лясковичская в.		
16	211—180	с. „Славковичи“ . .	из им. „Славковичи“ в 1913 г.	сп
17	212—181	с. „Славковичи“ . .	из им. „Славковичи“ в 1914 г.	сп
		Новодорожская в.		
18	223—189	хут. „Барберовщина“ . .	из г. «Слуцка» в 1910 г.	пдз
19	227—191	хут. „Залесье“ . .	свои	опдз
20	228—192	д. „Кармазы“ . . .	из Могилевск. губ. в 1909 г.	сп
		Паричская в.		
21	208—135	д. „Великий Бор“ . . .	свои	пдз
22	210—137	д. „Верхолесье“ . .	свои	пдз
23	204—131	д. „Козловка“ . . .	свои	пдз

[1]) Значения сокращений см. таб. 1.

посевных семян овса [1]).

Севооборот и род пара	Орудие очистки семян	Урожай зерна с десят. в пуд.	Чистота в %% по весу	Засоренность в %% по весу	Индиффер. сора в %% по весу	Посторонних семян. В %% по весу	Число сем. в 1 кгр.	В %% по числу сем.	Число видов в образце	Абсолютный вес (1000 зер.) в грам.
8п, п. ?	в. и т.	45	95,20	4,80	2,40	2,40	1560	4,11	11	26,16
3п, п. ?	в	40	92,96	7,04	1,40	5,64	3860	10,35	10	27,80
3п, п. п.	в	30	92,10	7,90	4,52	3,38	2920	6,24	9	20,99
3п, п. п.	т	35	95,62	4,38	3,26	1,12	980	2,02	1	20,11
3п, р. п.	в	37	89,70	10,30	3,50	6,80	5440	11,80	13	22,06
3п, п. ?	л	40	95,42	4,58	3,32	1,26	1100	3,01	13	26,95
3п, ч. п.	в	45	89,06	10,94	4,44	6,50	6140	16,54	19	28,69
сев. и п. нет	в	50	98,98	1,02	0,16	0,86	400	1,37	2	34 51
8п, ч. п.	в. и с.	65	97,80	2,20	0,86	1,34	580	2,12	8	36,61
3п, п. п.	в	20	92,10	7,90	2,30	5,60	1840	5,36	14	28,36
3п, з. п.	л	30	95,00	5,00	1,96	3,04	8720	18,27	24	24,35
3п, п. п.	л	35	91,88	8,12	1,92	6,20	9500	18,81	25	22,41
3п, п. и з. п.	в	35—45	93,90	6,10	2,62	3,48	10320	17,96	25	19,92
4п, п. п.	л	70	85,58	14,42	1,50	12,92	5340	12,01	11	21,88
3п, п. п.	л	25—30	86,00	14,00	2,56	11,44	32340	43,72	21	20,66
3п, р и п. п.	л	75—80	95,54	4,46	2,48	1 98	800	2,76	8	33,94
3п, р и п. п.	л	75	96,34	3,66	1,96	1,70	500	1,84	6	36,10
3п, п. п.	в	40	75,22	24,78	2,46	22,32	15440	32,50	15	23,45
4п, р. п.	с	35	92,50	7,50	0,30	7,20	4640	14,23	11	33,07
3п, п. п.	с	40	95,20	4,80	0,20	4,60	3020	10,46	6	36,84
3п, п. ч. (?) п.	т	60	88,34	11,66	2,48	9,18	4240	11,59	8	27,32
8п, р. п.	в	60	97,34	2,66	1,62	1,04	360	0,94	6	25,75
3п, п. ч. (?) п.	в	40	96,98	3,02	1,74	1,28	580	1,55	7	26,30

№№ образцов по порядку	№№ образцов по журналу станции	Место сбора образца	Откуда и когда получены впервые данные семена	Почва
		Степская в.		
24	202—129	д. „Пекаличи"	из им. «Красный Берег" в 1901 г.	сп
		Турковская в.		
25	188—110	д. „Витлин"	свои	сп
		Чернинская в.		
26	206—133	д. „Дуброва"	свои	сп
		Чичеринская в. (быв. Замошская).		
27	176—143	д. «Литвиново»	из Бобр. с.-х. скл. в 1921 г.	сп
		Борисовский уезд.		
		Бегомльская в.		
28	132—174	д. „Бояры"	местные	опдз
		Велятичская в.		
29	159—79	с. „Велятичи"	свои	пдз
		Витуничская в.		
30	136—178	д. „Городище"	местные	сп
31	135—177	д. „Заборье"	местные	опдз
		Гайно-Слободская в.		
32	143—63	д. „Добренево"	свои	сп
		Гливинская в.		
33	157—77	совх. „Гливин"	от бывш. помещика	сп
34	155—75	хут. „Мураши"	свои	сп
		Горновская в.		
35	123—169	д. „Задорье"	свои	?
		Зембинская в.		
36	162—22	д. „Ганцевичи"	свои	сп
		Кищино-Слободская в.		
37	166—26	Агропункт № 3	из УЗУ в 1921 г.	сгл
38	167—27	Колхоз „Вольность"	из им. „К.-Слобода" в 1918 г.	сп
39	170—30	с. „Кищино-Слобода	свои	сп
		Логойская в.		
40	150—70	колхоз „Зеленый луг"	из совх. „Луцевщина" в 1921 г.	сгл
41	147—67	совх. „Луцевщина"	из Тульск. губ. в 1915 г.	сгл

Продолж. таб. 3.

Севооборот и род пара	Орудие очистки семян	Урожай зерна с десят. в пуд.	Чистота в % по весу	Засоренность в % по весу	Индифер. сора в % по весу	Посторонних семян: В % по весу	Посторонних семян: Число сем. в 1 кгр.	Посторонних семян: В % по числу сем.	Посторонних семян: Число видов в образце	Абсолютный вес (1000 зер.) в грам.
3 п, р. и з. п.	л	45	94,86	5,1[illegible]	1,82	3,32	1740	4,99	11	28.62
3п, п. п.	л	35	94,60	5,40	2,80	2,60	4120	8,55	13	21,46
3п, п. ч. (?) п.	в	45	87,80	12,20	4,00	8,20	3200	11,48	14	35.57
3п, п. п.	с	30	97,24	2,76	0,66	2,10	1380	3,36	8	24,56
3п, п. п.	л	35	91,50	8,50	2,36	6,14	7340	16,32	14	24,32
3п, п. п.	неоч.	13-17	89,74	10,26	2,26	8,00	9340	16,76	15	19,34
3п, п. п.	в	20	96,34	3,66	2,64	1,02	2720	6,22	12	23,50
3п, п. п.	л. и в	36	96,28	3,72	1,68	2,04	2160	4,95	14	23,23
3п, п. п.	л	40	93,54	6,46	1,60	4,86	6220	12,15	11	20,80
?	с	50-60	96,44	3,56	1,18	2,38	1160	3,40	8	29,29
3п, п. п.	в	25	96,70	3,30	1,94	1,36	2960	6,28	16	21,91
3п, п. и з. п.	л	30-35	93,88	6,12	2,34	3,78	4760	10,82	16	23,92
3п, п. п.	в	36	91,80	8,20	2,72	5,48	5060	11,36	12	23,26
8п, ч. п.	в	64	95,88	4,12	2,48	1,64	840	2,66	9	31,16
3п, п. п.	в	48	93,26	6,74	4,50	2,24	1680	4,71	12	27,47
3п, п. п.	в	45	95,06	4,94	3,54	1,40	2220	5,14	12	23,22
6п, р. п.	в	45	98,04	1,96	1,32	0,64	300	0,74	8	24,40
8п, р и люп. п.	в	60	97,26	2,74	2,44	0,30	180	0,53	6	28,84

№№ образцов по порядку	№№ образцов по журналу станции	Место сбора образца	Откуда и когда получены впервые данные семена	Почва
		Лошницкая в.		
42	152—72	д. „Стайки" . . .	свои	сгл
		Прусевичская в.		
43	125—17	совх. „Генрих Поль" . .	местные	сгл
44	126—17:	д. „Печное" . . .	свои	псч
		Ухвальская в.		
45	160—80	д. „Новый Сокол" . . .	свои	сп и сгл
		Холопеничская в.		
46	164—24	д. „Козубец" . . .	свои	сп
		Юрьевская в.		
47	145—65	хут. „Тумаровщина" . .	свои	сгл
48	142—6:	с. „Юрьево" . . .	свои	сп
		Червенский уезд.		
		Бродецкая в.		
49	16—252	хут. „Колбча" . . .	из Бобр. с. х. скл.	сгл
		Верхменская в.		
50	37—260	д. „Доброватка" . . .	свои	сп
		Гребенская в.		
51	39—95	хут. „Буда"	свои	сп
52	33—92	д. „Елча"	свои	сп
		Должанская в.		
53	11—249	д. „Поплавы". . . .	свои	сгл
		Дудичская в.		
54	28—8	д. „Теребель" . . .	свои	сп
		Дукорская в.		
55	24—4	м. „Дукора"	свои	сгл-сп
		Клинокская в.		
56	32—257	совх. „Калинино" . . .	из совх. „Н. Зеленки" в 1920 г.	сп
		Новоселковская в.		
57	2—82	д. „Боровая Слобода" . .	из Пухович б. зем. с.х. склада в 1913 г.	опдз
58	10—90	д. „Станиславово" . . .	свои	пдз
		Погостская в.		
59	17—253	совх. „Березино" . . .	от крест. д. „Светлица" в 1921 г.	сп и сгл

Продолж. таб. 3.

Севооборот и род пара	Орудие очистки семян	Урожай зерна с десят. в пуд.	Чистота в % по весу	Засоренность в % по весу	Индифер. сора в % по весу	Посторонних семян				Абсолютный вес (1000 зер.) в грам.
						В % по весу	Число сем. в 1 кгр.	В % по числу сем.	Число видов в образце	
3п, р. п.	л	35	95,82	4,18	1,42	2,76	2640	6,04	13	23,36
3п, п и з. п.	в	40	94,42	5,58	1,30	4,28	3420	8,99	17	27,27
3п, п. п.	л	?	94,80	5,20	0,52	4,68	3920	8,76	6	23,21
3п, п. п.	л	25	95,22	4,78	1,82	2,96	4900	10,41	15	22,58
3п, п. п.	в	31	92,62	7,38	2,00	5,38	5140	11,26	17	22,87
4п, р. и з. п.	в	40	96,48	3,52	3,12	0,40	800	1,82	10	22,46
3п, з. п.	в	35	94,60	5,40	2,86	2,54	2200	4,95	13	22,42
3п, р. п.	л	20	93,80	6,20	1,60	4,60	3640	7,79	4	21,77
3п, п. п.	в	47	94,34	5,66	4,80	0,86	1280	3,19	13	24,26
3п, п. п.	в	40	92,84	7,16	4,76	2,40	3120	6,98	12	22,33
3п. п. п.	в	30	97,68	2,32	1,48	0,84	740	1,67	14	22,48
3п, п. ?	в	70	95,30	4,70	3,10	1,60	1480	3,40	9	22,68
3п, п. и з. п.	в	45	94,78	5,22	0,48	4,74	5020	10,48	12	22,11
3п, р. п.	в	35	91,24	8,76	0,70	8,06	7720	15,29	10	21,33
7п, п. п.	с	35	97,34	2,66	0,26	2,40	860	2,34	6	27,10
8п, з. п.	в	60	93,92	6,08	5,04	1,04	820	2,87	14	33,80
3п, п. п.	в	40	85,40	14,60	3,66	10,94	10520	21,83	16	22,67
прх. с., з. п.	в.-с.	30	91,14	8,86	0,72	8,14	4560	10,57	12	23,57

№№ образцов по порядку	№№ образцов по журналу станции	Место сбора образца	Откуда и когда получены впервые данные семена	Почва
		Пуховичская в.		
60	1—81	совх. „Болоча"	свои	сп
61	6—86	д. „Болоча"	свои	сп и пдз
62	7—87	д. „Хидра"	свои	сп
		Смиловичская в.		
63	40—96	д. „Валевочи" . . .	свои	сгл
		Цитвянская в.		
64	21—1	д. „Русаковичи" . . .	из Марьино Горского с.-х. склада в 1920 г.	сп
65	30—10	совх. „Цитва" . . .	от быв. влад. в 1920 г.	пдз
		Шацкая в.		
66	25—5	хут. „Сетное" . . .	свои	сгл
		Якшицкая в.		
67	18—254	д. „Новые Речки" . . .	свои	сп
		Минский уезд.		
		Белоручская в.		
68	99—165	совх. „Видогорщ" . .	из Минск. заготконторы в 1922 г.	псч
69	95—100	хут. „Дубни" . . .	свои	гл
70	92—97	с. „Скнаревичи" . . .	свои	пдз
		Заславская в.		
71	104—105	арт. „Агрикультура" . .	из Минск. заг.конторы в 1921 г.	псч
72	110—109	д. „Крылово" . . .	купл. на базаре в м. «Раково» (в Польше) в 1904 г.	псч
		Койдановская в.		
73	112—52	совх. „Б. Новоселки" . .	из Койдановск. заг. конт. в 1922 г.	сгл
74	113—53	2-й Агрономич пункт . .	из хут. «М.-Новоселки в 1921 г.	сп
75	118—58	д. „Черниковщизна" . .	из им. б. Граф. Ганского в 1903 г.	сгл
76	120—60	хут. „Яново"	из им. „М. Новоселки" в 1910 г.	сгл
		Радошковичская в.		
77	91—162	совх. „Новый Двор" . .	свои	пдз
78	94—99	с. „Ревкуцевичи" . . .	свои	сгл
		Семково-Городецкая в.		
79	81—148	арт. Инвалидов . . .	из Наркомпрода	сп
80	277—230	совх. „Заречье" . . .	из Минск. заготконторы в 1921 г.	псч
81	84—150	д. „Крупцы" . . .	купл. на базаре в Минске в 1922 г.	сп
82	271—224	д. „Семково" . . .	?	сп
83	273—226	д. „Семково" . . .	купл. на базаре в 1922 г.	сп
84	279—232	совх. „Семково" . . .	из Минск. заготконторы в 1921 г.	сп

Продолж. таб. 3.

Севооборот и род пара	Орудие очистки семян	Урожай зерна с десят. в пуд.	Чистота в %% по весу	Засоренность в %% по весу	Индиффер. сора в %% по весу	Посторонних семян: В %% по весу	Посторонних семян: Число сем. в 1 кгр.	Посторонних семян: В %% по числу сем.	Посторонних семян: Число видов в образце	Абсолютный вес (1000 зер.) в грам.
3п, п. п.	в	40	98,30	1,70	1,30	0,40	140	0,41	4	28,72
2п, п. п.	в	30	94,38	5,62	2,88	2,74	3880	7,85	21	20,73
3п, п. п.	в	25	93,36	6,64	4,78	1,86	2100	5,51	14	26,07
3п, п. п.	в	50	93,20	6,80	1,81	4,96	3740	8,27	16	22,47
3п; п. и з. п.	л	50	96,84	3,16	1,42	1,74	2680	6,94	17	26,95
6п. ч. п.	в.-с.	60	94,54	5,45	0,26	5,20	2420	6,72	11	28,17
4п, ч. и з. п.	в	25—30	94.90	5,10	1,74	3,36	2440	5 54	11	22,82
3п, смеш. п.	с	70	97,80	2,20	0,60	1,60	940	2,21	3	23,52
прх. с., п. п.	в.-с.	40	97,04	2,96	0,91	2,02	1480	3,99	15	27,26
3п, п. п.	в	25	98,70	1,30	0,76	0 54	540	1,26	8	23,31
3п, п. п.	в	30	94,76	5,24	1,98	3,26	2840	6,11	12	21,71
3п, п. п.	с	35	96,94	3,06	1,66	1,40	560	1,49	9	26,35
3п, п. п.	л	20	94,70	5,30	1,60	3,70	4380	8,24	15	19,42
8п, р. и ч. п.	в.-с.	60	95,38	4,62	1,84	2,78	1140	3,52	8	30,55
8п, р. и з. п.	в	60	96,20	3 80	1,54	2,26	900	3,25	9	35,94
8п, р. п.	в	100	97,20	2,80	0,94	1,86	1100	3,10	6	28,32
4п, р. п.	в	100	97,50	2,50	1,08	1,42	900	2,31	2	25,59
9п, п. п.	с	30	92,60	7,40	1,98	5,42	5000	11,26	23	23,51
3п, п. п.	в	25	96,40	3,60	0,94	2,66	2320	6,18	9	27,35
3п, з. п.	в	36-40	95,04	4,96	0,86	4, 0	10380	19,68	14	22,43
3 п, п. ?	в	45	89,00	11,00	5,62	5,38	3040	7,23	10	22,81
3п, б. п.	в.-с.	30	87,30	12,70	3,16	9,54	10420	19,39	15	20,13
3п, п. ?	л	33	98,00	2,00	1,90	0,10	40	0,09	1	21,10
3п, п. ?	л	60	97,60	2,40	1,96	0,44	420	1,04	5	24,40
9 п, ч. п.	в	55	93,66	6,34	3,58	2,76	2020	5,03	18	24,57

№№ образцов по порядку	№№ образцов по журналу станции	Место сбора образца	Откуда и когда получены впервые данные семена	Почва.
		Сенницкая в.		
85	90—161	Артель „Трудолюбие" . .	свои	сгл
86	261—11	д. „Корзюки" . . .	местные	сгл
87	264—14	д. „Лошица-Люб." . . .	свои	сгл
88	268—18	д. „Лошица-Люб." . . .	от немцев в 1918 г.	сгл
89	267—17	д. „Лошица-Люб." . . .	свои	сгл
90	86¹—151	с. „Лошица-Неморш." . .	свои	сгл
91	87¹—154	с. „Лошица-Неморш." . .	семссуда с ж. д.	сгл
92	87²—155	с. „Лощица-Неморш." . .	со стороны	сгл
93	88¹—156	совх. „Лошица-Неморш. .	свои	сгл
94	270—20	уч. ферма „Лошица" БГИСХ.	от Г.П.У. в 1922 г.	сгл
95	89³—160	Арт. „Крас. Железнодорожник"	из Москвы в 1921 г.	сгл-сп
		Станьковская в.		
96	116—56	заст. „Бережа" . . .	из им. „Ружамполь" в 1910 г.	сп
		Старосельская в.		
97	106—107	совх. „Старое село" . .	?	сп
98	103—104	д. „Струг"	свои	сгл
		Мозырский уезд.		
		Житковичская в.		
99	238—201	колхоз „Буйковичи" . .	из Центр. губ. в 1914 г.	сп
100	239—202	хут. „Марьяновка" . .	из им. „Ленино" в 1914 г.	сп
101	236—199	совх. „Чистая Лужа" . .	куп. у мест. гр-н в 1922 г.	сп
		Копаткевичская в.		
102	245—208	д. „Залесье"	свои	псч
103	244—207	совх. „Константиново" . .	из семссуды в 1922 г.	сп
104	242—205	м. „Копаткевичи" . . .	свои	сп
105	248—211	д. „Челищевичи" . . .	свои	псч
106	249—212	д. „Челищевичи" . . .	свои	псч
		Скрыгаловская в.		
107	255—218	д. „Лесная"	из быв. им. „Осовец" в 1908 г.	сп
108	251—214	д. „Осовец"	из быв. им. „Осовец"	сп
109	258—221	совх. „Осовец" . . .	из „Птичской" заг. конт. в 1921 г.	сп
110	259—222	м. „Скрыгалово" . . .	из посевкома в 1920 г.	сп
		Слободская в.		
111	253—216	с. „Слобода"	из быв. им. „Слобода" в 1912 г.	сп
		Туровская в.		
112	232—195	м. „Туров I"	свои	сгл
113	234—197	м. „Туров I"	приобр. у соседа	сгл

Продолж. таб. 3.

Севооборот и род пара	Орудие очистки семян	Урожай зерна с десят. в пуд.	Чистота в %% по весу	Засоренность в %% по весу	Индиффер сора в %% по весу	Посторонних семян: В %% по весу	Число сем. в 1кгр.	В %% по числу сем.	Число видов в образце	Абсолютный вес (1000 зер.) в грам.
прх. с., ч. п.	с	40	98,40	1,60	0,26	1,34	600	1,60	7	26,64
4п, р. и з. п.	в	40	93,80	6,20	3,88	2,32	1980	4,18	14	20,65
7п, п. ?.	л	45	92,38	7,62	3,56	4,06	4960	11,71	15	24,71
7п, п. ?	л	35—40	82,60	17,40	3,44	13,96	4540	15,25	8	32,75
7п, п. ?.	в	?	92,12	7,88	2,08	5,80	5520	12,19	10	23,16
?п, частью з. п.	л	60	87,40	12,60	1,20	11,40	10780	23,98	14	25,58
3п, б. п.	л	80	92,34	7,66	3,32	4,34	2900	7,10	12	24,32
3п, б. п.	л	150	95,24	4,76	0,92	3,84	3680	9,87	8	28,34
пестроп., ч. п.	в	45	92,58	7,42	4,00	3,42	2340	5,98	12	25,17
6п, клевер. п.	в	50	93,56	6,44	2,56	3,88	2800	6.98	17	25,08
3п, ч. п.	неочищ.	50	95,98	4,02	1,88	2,14	2240	5,75	13	26,15
3п, р. п.	в	100	96,44	3,56	1,92	1,64	580	1,81	5	30,73
4п, смеш. п.	в-с	25	96,32	3,68	1,20	2,48	2100	4,91	17	23,71
3п, п. п.	л	50	98,00	2,00	1,80	0,20	380	0,92	8	23,87
сев. нет, п. п.	в-с	40	96,70	3,30	0,86	2,44	2200	5,92	13	27,68
4п, р. п.	в-с	75	98,50	1,50	0,58	0,92	500	1,82	7	36,59
3п, р. п.	в-с	110	90,00	10,00	1,30	8,70	6420	17,32	20	29,36
2п, б. п.	л	45	88,20	11,80	4,20	7,60	8560	21,73	29	28,61
смеш.сев.п.п.	в	70	90,88	9,12	2,52	6,60	5720	15.89	20	30,01
3п, б. п.	л	40	92,30	7,70	1,52	6,18	5220	15,19	9	31,68
2п, б. п.	л	40	96,30	3,70	1,06	2,64	2800	9,88	12	37,72
2п, б. п.	л	35	97,90	2,10	0,90	1,20	1140	4,27	5	38,34
3п, п. п.	л	35—40	93,02	6,98	2,36	4,62	3260	10,46	16	33,34
ярх. с., п. п.	л	50	93,52	6,48	0,68	5,80	6620	15,59	21	26,10
3п, ч. п.	в	25	83,94	16,06	1,68	14,38	14340	31,98	12	27,52
3п, п. п.	л	70	98,20	1,80	1,44	0,36	140	0,35	5	24,70
3п, п. п.	л	40—45	98,40	1,60	0,70	0,90	1000	3,45	14	35,14
3п, п. п.	л	75—80	86,00	14,00	0,54	13,46	7380	22,56	13	33,95
3п, п. п.	л	70—75	79,40	20,60	0,36	20,24	9720	29,13	15	33,58

№№ образцов по порядку.	№№ образцов по журналу станции	Место сбора образца	Откуда и когда получены впервые данные семена.	Почва
		Слуцкий уезд.		
		Вызнянская в.		
114	80—248	д. „Лютовичи" . .	из семен. фонда в 1913 г.	сгл-сп
		Гресская в.		
115	69—237	д. „Шишчицы" . . .	от быв. Слуцк. земст. в 1915 г.	сп
		Заболотская в.		
116	42—32	д. „Юшкевичи" . . .	из им. „Еремичи" в 1914 г.	сп
		Киевичская в.		
117	52—42	хут. „Лавки" . . .	из им. „Поцейки" в 1913 г.	сп
		Ленинская в.		
118	63—236	д. „Старцевичи" . . .	?	сп
		Погостская в.		
119	46—36	д. „Нежевка" . . .	от земст. в 1914 г.	сп
120	50—40	совх. „Погост" . . .	местные	сгл
		Поцейковская в.		
121	51—41	сел. „Квецаны . . .	из „Квецан" в 1920 г.	сгл
122	57—47	сел. „Поцейки" . . .	? в 1920 г.	сгл
		Пуковская в.		
123	61—234	с. „Пуково"	свои	сгл
		Старобинская в.		
124	77—245	д. „Кривичи" . . .	свои	сп
125	72—240	с. „Чижевичи" . . .	из им. „Погост" в 1911 г.	сгл-сп
		Телядовичская в.		
126	59—49	„Лотвинские хутора" . .	из им. „Бобовно" в 1915 г.	опдз
		Тимковичская в.		
127	55—45	д. „Огородники" . . .	свои	сгл
		Царевская в.		
128	47—37	д. „Б. Слива" . . .	свои	сп
129	48—38	д. „Б. Слива" . . .	из им. „Уречье" в 1915 г.	сп
130	44—34	д. „Огородники" . . .	свои	сгл
		Чаплицкая в.		
131	78—246	совх. „Рачковичи" . . .	остав. помещиком	сгл-сп
132	74—242	д. „Садовичи" . . .	купл. в частновлад. хоз. до револ.	сгл

Продолж. таб. 3.

Севооборот и род пара	Орудие очистки семян	Урожай зерна с десят. в пуд.	Чистота в %% по весу	Засоренность в %% по весу	Индиффер. сор в %% по весу	Посторонних семян				Абсолютный вес (1000 зер.) в грам.
						В %% по весу	Число сем. в 1 кгр.	В %% по числу сем.	Число видов в образце	
3п, п. п.	л	45	89,94	10.06	3,62	6,44	6000	13,83	16	24,05
3п, р. п.	в	30	80,60	19,40	1,78	17,62	14360	31,49	13	25,80
3п, п. п.	в	55	90,94	9.06	7,04	2,02	1900	5,60	10	28,41
3п, п. п.	в	50	94,46	5,54	2,04	3,50	2620	7,31	9	28,42
3п, п. ?.	в	50	97,22	2,78	0,78	2,00	2120	5,00	10	24,13
3п, п. п	л	50	92,68	7,32	2,32	5,00	2340	7,77	10	33,39
8п, р. п.	в	80	95,00	5,00	1,32	3,68	2000	5,48	11	27,56
3п, п. п.	в	40	9?,10	7,90	4,90	3,00	3260	10,21	23	32,13
3п, п. п.	л	40	91,10	8,90	3,48	5,42	5560	16,98	21	33,51
3п, р. п.	в	45	96,54	3,46	1,72	1,74	1580	3,83	11	24,32
3п, п. п.	л	40	94,40	5,60	1,96	3,64	2240	6,25	16	28,08
3п, п. п.	л	40	92,20	7,80	1,50	6,30	3960	10,3	10	26,82
3п, п. п.	л	30	93,00	7,00	2,76	4,24	1850	6,02	7	31,71
3п, п. г.	л	?	91,00	9,00	2,52	5,48	6700	17,34	17	28,49
3п, п. и з.п.	в. и с.	60	97,42	2,58	1,48	1,10	740	2,29	6	30.87
?п, п. п.	в	55	93,58	6,42	2,24	4,18	6440	17,27	12	30,33
3п, п. п.	в	48	88,34	11,66	3,26	8,40	7700	17,60	14	24,50
4п, р. п.	в.-с.	85	97,04	2,96	1,02	1,94	1280	3,72	6	29,27
3п, п. п.	л	25	93,64	6,36	1,72	4,64	2500	7,56	8	30,62

Таблица 4. Посторонние семена в овсе.

Ботанический вид	Число засоренных образцов зерна	% засоренных образцов зерна	Число семян в 1 кгр. зерна: Среднее	Наибольшее	Наименьшее
1. Achillea Millefolium L.	2	1,5	30	40	20
Agrostemma Githago L.	94	71,2	714	4460	20
Alectorolophus major Rchb.	6	4,5	80	360	20
Apera Spica venti P. B.	5	3,8	24	40	20
5. Avena fatua L.	1	0,8	20	20	20
Avena strigosa Schreb.	110	83,3	1234	12980	20
Beta vulgaris L.	1	0,8	20	20	20
Brassica Rapa L. f. campestris L. (sp.)	6	4,5	167	760	20
Bromus arvensis L.	2	1,5	20	20	20
10. Bromus secalinus L.	11	8,3	29	60	20
Brunella vulgaris L.	2	1,5	20	20	20
Cannabis sativa L.	2	1,5	30	40	20
Carex sp.	2	1,5	30	40	20
Carum Carvi L.	1	0,8	40	40	40
15. Centaurea Cyanus L.	74	56,1	60	340	20
Cerastium triviale Link.	1	0,8	20	20	20
Chenopodium album L.	39	29,5	160	1420	20
Cirsium arvense Scop.	1	0,8	20	20	20
Convolvulus arvensis L.	11	8,3	49	120	20
20. Echinochloa Crus galli P. B.	7	5,3	26	40	20
Echium vulgare L.	1	0,8	40	40	40
Erodium cicutarium L'Herit.	2	1,5	20	20	20
Ervum Lens L.	1	0,8	20	20	20
Fagopyrum esculentum Moench	72	54,5	160	1900	20
25. Festuca pratensis Huds.	1	0,8	20	20	20
Festuca rubra L.	3	2,3	27	40	20
Galeopsis Ladanum L.	9	6,8	40	160	20
Galeopsis Tetrahit L.	24	18,2	41	140	20
Galium Mollugo L.	3	2,3	93	220	20
30. Galium spurium L.	4	3,0	35	60	20
Hordeum vulgare L. (и H. distichum L.)	118	89,4	226	2600	20
Knautia arvensis Coult.	6	4,5	33	100	20
Lactuca sp.	1	0,8	40	40	40
Lamium purpureum L.	4	3,0	30	40	20
35. Linum usitatissimum L.	16	12,1	52	160	20
Lolium linicola Sond.	3	2,3	20	20	20
Lolium temulentum L.	88	66,7	812	9280	20
Lycopsis arvensis L.	1	0,8	20	20	20
Medicago lupulina L.	3	2,3	27	40	20
40. Melandryum album Gcke.	3	2,3	60	100	20
Myosotis intermedia Link.	2	1,5	20	20	20

	Ботанический вид	Число засоренных образцов зерна	% засоренных образцов зерна	Число семян в 1 кгр. зерна: Среднее	Наибольшее	Наименьшее
	Myosotis stricta Link.	1	0,8	20	20	20
	Ornithopus sativus Brot.	2	1,5	100	180	20
	Panicum miliaceum L.	13	9,8	46	120	20
45.	Phleum pratense L.	3	2,3	33	40	20
	Pisum arvense L.	4	3,0	25	40	20
	Pisum sativum L.	6	4,5	27	40	20
	Plantago lanceolata L.	1	0,8	20	20	20
	Poa pratensis L.	6	4,5	27	40	20
50.	Polygonum aviculare L.	12	9,1	27	80	20
	Polygonum Convolvulus L.	53	40,1	124	800	20
	Polygonum Hydropiper L.	30	22,7	53	240	20
	Polygonum Persicaria L.	26	19,7	145	1600	20
	Polygonum tomentosum Schrk.	75	56,8	879	28160	20
55.	Potentilla argentea L.	2	1,5	20	20	20
	Ranunculus acer L.	1	0,8	80	80	20
	Raphanus Raphanistrnm L.	36	27,3	85	620	20
	Rumex Acetosella L.	33	25,0	141	840	20
	Rumex crispus L.	1	0,8	20	20	20
60.	Scleranthus annuus L.	15	11,4	36	120	20
	Secale cereale L	107	81,1	98	820	20
	Setaria glauca P. B.	54	40,9	211	1360	20
	Setaria viridis P. B.	12	9,1	198	1280	20
	Silene inflata Sm.	5	3,8	32	60	20
65	Sinapis arvensis L.	1	0,8	580	580	580
	Sonchus arvensis L	1	0,8	40	40	40
	Spergula arvensis L. var. maxima M. et K.	43	32,6	271	3200	20
	Spergula arvensis L. var. vulgaris M. et K.	67	50,8	246	1400	20
	Stachys palustris L.	2	1,5	20	20	20
70.	Stellaria graminea L.	2	1,5	60	100	20
	Stellaria media Vill.	4	3,0	30	40	20
	Thlaspi arvense L.	1	0,8	20	20	20
	Trifolium pratense L.	4	3.0	30	60	20
	Triticum repens L.	10	7,6	46	140	20
75.	Triticum vulgare Vill.	44	33,3	69	380	20
	Vicia angustifolia Roth.	43	32,6	66	580	20
	Vicia Cracca L.	2	1,5	20	20	20
	Vicia hirsuta Koch	14	10,6	34	60	20
	Vicia sativa L.	73	55,3	316	7040	20
80.	Yicia tetrasperma Moench.	1	0,8	80	80	80
	Viola tricolor L. var. arvensis Murr.	15	11,4	29	120	20
82.	Sp.?	6	4,5	53	120	20

Испытание плугов.

[*Материалы предварительного обследования.*]

I.

ПЛУГИ ПО СУХЕНИ Н. К. З. БЕЛОРУССИИ.

Насчитывая со времени первых попыток построения теории плуга (Bailey I. An Essay on the Construction of the Plough on mathematical Princeples. New Costle 1795) не мало исследований, как теоретического, так и прикладного характера и имея по этому вопросу весьма серьезную и солидную литературу [1]) все же следует отметить, что изучение и разработка теории почвообрабатывающего орудия все еще далека от своей определенности и законченности, и обоснования ее далеко не всегда исчерпывающи, определенны и надежны.

Как на основную причину этого явления следует указать на отсутствие строго определенных и отчетливых данных и определенно формулированных требований со стороны агрономической науки и агрономической практики с одной стороны, и с другой на отсутствие во многих исследованиях подобного рода строго научного подхода и точного научного эксперимента.

Вполне понятно поэтому почему конструктивная разработка форм машины и ее деталей, равно как и развитие теоретических положений сел.-хоз. механики развивалась ощупью. Как на пример такого творчества можно указать, что, „совершенно бессознательно вырабатывалась форма отвала и затем видоизменялась отдельными лицами по своему усмотрению. Благодаря разнообразию условий и произволу число разнообразных форм стало очень большим и не было об'единено общею мыслью. И так как основным принципом сел.-хоз. машиностроения до сих пор многими считается, что probieren geht über studieren, то форма отвала не остается упорядоченной до сих пор. То же можно сказать и относительно других с.-х. машин. Вот почему нам кажется особенно важным построение теории". („Основные задачи построения и испытания с.-х. машин" проф. В. П. Горячкин 1913 г.)

Этим указанием мы хотели подчеркнуть, как далека все еще от законченности форм теория почвообрабатывающаго орудия, как важно значение точного научно-поставленного эксперимента и как чрезмерно развит в сел.-хоз. механике эмпирический путь.

Приступая к проведению серии опытов и наблюдений над работой плугов, и постановке наблюдений по изучению способов и методов воздействия на почву со стороны почвообрабатывающего орудия

---

[1]) См. Gasparina (corvs Agriculture Mecanique agricole 1839), Leonhardi (Nachrichten von Ackergeräthen oder von einigen zweckmässigen Pflügen und Eggen aus Frankreich Leipzi 1812) Keyle R. V., Lambischini (Gional agrario di Toscana VI p. 1832 Dein nuovo orechio da Coltri Grandvoinnet S. (1858), Casanova (Manuel de la charue 1861) и др.

Из многочисленных трудов позднейшего времени:

I. Resek. Der Pflug dessen Arbeits veise und kräftesspiel 1896, Prof. Nachtveh A. Die Geräthe und Machinen zur Bodenbearbeitung Leipzig 1902.

Шиндлер К. Г. „Плуг" (1897) Теория и конструкция пахот. оруд. (1904 г.) Г. М. Гологурский «технологические процессы в почве» 1912 Краков. Горячкин В. П. «Отвал» 1898 г «Отвалы плугов» 1910 г. «Испытание плугов» 1908—1912 „Земледельческая механика" 1922 г. «Земледельческие машины и орудия» 1923 г.

в качестве предварительного сообщения, мы позволим привести настоящий краткий отчет, содержанием которого являются материалы испытания плугов постройки мастерских Нар. Ком. Земл. Белоруссии в копиях по Сухени.

В проведении и постановке опытов в связи с практическим характером испытания мы не могли задаваться целью детальной разработки теоретических основ и детального обследования работы плугов, вполне учитывая всю сложность и серьезность этой задачи; опыты первого года могли в этом направлении носить только ориентировочный характер. В настоящем контрольном обследовании мы смогли лишь стараться по возмости ввести в программу испытаний ряд вопросов и приемов, которые имели бы назначение собрать материал теоретического характера. Вследствие такой постановки вопроса, материал наших контрольных испытаний и ориентировочных проб в некоторых случаях оказался настолько типичен и характерен, что явилась возможность сделать ряд некоторых более или менее определенных заключений, наметить ряд вопросов носящих интерес чисто теоретический и предварительно опубликовать настоящий краткий отчет. Разрешение же вопросов для нас пока неясных, неясных также и со стороны современных теоретических предпосылок, отложено до получения материалов более детальных проб и более отчетливых результатов. Вполне понятно поэтому, почему ряд отмеченных ниже соображений приводится в виде предварительного сообщения и не может иметь характера законченности и определенности. Постановкой ориентировочных наблюдений мы имели в виду наметить только общую ориентировочную канву дальнейших работ; детальные же опыты в направлении разработки методики испытания и изучения эффекта вспашки Станция Испытания сел.-хоз. маш. имеет поставить в более широком масштабе и изучению этих вопросов намерена посвятить ряд отдельных обследований.

В историческом развитии идей машиноиспытания следует отметить, что в громадном бол-шинстве случаев в постановке испытаний сел.-хоз. машин не только преобладало значение какого-нибудь одного элемента либо агрономического либо технического, но обычно один из них поглощал другой в зависимости, как от характера направления работы машиноиспытательного учреждения, так и от научной подготовки исследователя. Нам кажется такая постановка вопроса ненормальной и эта ненормальность должна безусловно отражаться на научной цельности и на научных достоинствах работы. Эти соображения высказывались и раньше и в настоящее время в современной научной обстановке на наш взгляд они являются особенно ценными, особенно своевременными и назревшими и выпуская настоящий первый оттиск своих работ, Станция Испытания сел.-хоз. машин и орудий считает своим долгом их приветствовать. Только в единении техники и агрономии, при наличии вполне точного и определенного научного эксперимента, только в этой совместной дружной работе возможно решение тех проблем, над разрешением которых работает научная мысль уже более столетия.

Переходя в частности к отчету испытания плугов, необходимо заметить, что по условиям работы и имеющимся в нашем распоряжении возможностям и техническим средствам, основное значение было нами уделено поневоле главным образом вопросам технического испытания. Мы вполне сознаем все пробелы такой предварительной работы, особенно ощутимые при современной неразработанности методики полевых исследований и поэтому в изучении постановки агрономического и почвенного анализа нами в дальнейшем отмечена желательность разработки методов полевых наблюдений,—детальная же постановка этого вопроса в настоящем выходит за пределы наших возможностей.

Описание плугов

Плуги по Сухени тех же № № и того же оборудования. Конструкция достаточно выдержана и отличия сводятся к небольшому усилению ручек и к некоторым незначительным изменениям в деталях поверхности отвала (загиб заднего крыла).

В оборудовании и конструкции-висячие беспередковые плуги на 1-2 лошади, с круто поставленным рыхлящим культурным отвалом с характерной почти Sack'овской поверхностью и типичным прямым боковым обрезом.

Стальной штампованный лемех с поверхностью плавно переходящей в отвал, штампованная железная полустойка, от'емная чугунная пятка с широкой опорной поверхностью, стальной полосовой стали скрепленный со штампованной полустойкой грядиль с высоким дуговым изгибом регулятор с вертикальной гребенкой в грядиле и с'емной горизонтальной,—вот техническая характеристика этого типа плугов.

Повидимому классификация должна идти в направлении как увеличения ширины захвата, так и в сторону усиления мощности и сопротивляемости пласта, и поэтому то с повышением по скале марок номера плуга, увеличивается ширина захвата, а также увеличиваются и основные размеры деталей, а к плугам № 1 и № 2 добавляется нож обычного устройства. В остальных деталях (см. дальше) на наш взгляд устройство № 1 и № 2 ни в какой мере не обеспечивает им сравнительно с № 00 и № 0 ни большей устойчивости, ни лучшего оборачивания и шкалу перехода от № 00 к № 2 нельзя считать дастаточно конструктивно разработанной (См. спецификацию основных размеров плугов таблица № 1.) Сборка достаточно тщательна,—после легкой подтяжки гаек расшатывания плуга в работе нами не замечено. Стык лемеха с отвалом плотен и кривизна перехода лемеха в отвал достаточно плавна (за исключением плуга № 2.)

Из технических недостатков необходимо указать: на плохую и неточную пригонку у плугов № 00 и № 0 отверстий регулятора—поэтому то при производстве полевых проб мы принуждены были прибегать к ненормальным затягиваниям шпилек в отверстия грядиля и регулятора; гребенка у № 00 слаба и легко сворачивается в сторону, плуги № 1 и № 2 в креплении ножа имеют недостаточно подогнанный хомут и при установке ножа поэтому приходилось пользоваться забиванием и подтягиванием клиньев. Изгиб черенка ножа в плоскости полевой стороны в сторону носа лемеха у плуга № 2 совершенно излишен, бесполезен и отнюдь не может вызываться конструктивными соображениями.

В установке следует отметить плотное и ровное прилегание корпуса плуга опорной плоскостью, нормальную конструкцию полевой стороны плуга и ровную режущую грудь отвала.

В программу наших работ не входило детальное обследованне материалов. Наши же общие замечания к осмотру плугов и наблюдению за ними в работе сводятся к следующему: плуги цельно-железно-стальные, материал грядиля полосовая сталь, а полустойка штампована из железа. Судя по чрезмерному истиранию режущей кромки и рабочих обрезов отвала, что наблюдалось при производстве полевых испытаний материал лемеха, отвала и ножа следует признать слишком мягким; работающие части быстро истираются и тупятся и повидимому носят случайный характер остатков послевоенного периода.

Размеры частей плугов в m/m.

Таблица № 1.

Марки плугов.	Нож.					Лемех.						Отвал		Стойка		Подошва.						Пятка		Грядиль.						Ручки.			Вес плуга	
	Толщина обуха.	Ширина щеки.	Угол заострения.	Ширина ручки.	Толщина ручки.	Ширина лемеха.	Длина лезвия.	Толщина лемеха.	Угол накл. к дну борозды.	Уг. накл. к стенке борозды.	Угол заострения	Толщина отвала	Высота у стойки	Высота стойки	Толщина полев. доски	Длина подошвы	Высота подошвы	Толщина подошвы	Расстояние от носа до подошвы	Ширина подошвы	Число пяток	Наибольш. ширина пятки	Длина пятки	Поперечное сечение грядиля (полосовая сталь)	Высота у стойки	Высота у крюка	Расстояние между ними по горизонт. направлен.	Изгиб грядиля	Высота грядиля относительно верхнего конца отвала	Высота ручек	Расстояние между ручками	Расстояние ручек от конца лемеха	Вес плуга без ножа	Вес его с ножом
№ 00	»	»	»	»	»	201	298	0-11	26°	42°	15°	6		185	5	350	69	9	109	48	1	47	89	50×13	394	334 225	620	R--110	145	775	468	910	1 п. 13 ф.	»
№ 0	»	»	»	»	»	212	322	0-7	23°	41°	15°	6	250	174	5	350	63	10	125	50	1	43	90	50×13	400	318 235	615	R--115	150	780	520	908	1 п. 15½ ф.	»
№ 1	10	70	10°	50	12	227	327	0-15	27°	44°	16°	6	25	171	6	345	75	10	117	50	1	44	116	50×17	395	303 225	655	R--130	140	825	509	845	1 п. 28 ф.	1 п. 35½ ф.
№ 2	11	71	10°	49	13	241	354	0-20	25°	[illegible]	[illegible]	6	278	195	7	350	79	12	145	50	1	55	123	60×19	425	347 236	720	R--140	150	800	480	972	2 п.	2 п. 5 ф.

Лабораторное обследование

(В предварительном изложении)

Лабораторное обследование не могло носить характера строго научно поставленных наблюдений и детальных теоретических исследований. Недостаток времени и достаточно разработанных методов и приборов испытания станции, находящейся к тому же в периоде организации, а также характер и условия производства испытания побудили нас придать наблюдениям контрольно-ориентировочный характер. Поэтому то в дальнейшем по возможности упрощены, как приемы, так и методика исследований. Снятие, например, профилей отвалов заменено фотографированием, совершенно отсутствуют какие-бы то ни было динамометрические измерения.

Поэтому то и испытание ограничено с одной стороны рассмотрением свойств, характера и размеров поверхности отвала и с другой наблюдением степени устойчивости хода в зависимости от его общего устройства и оборудования.

Помимо того в дальнейшем параллельно с производством испытаний и контрольных проб, намечен ряд вопросов теоретического характера, подлежащих в дальнейшем постановке, изучению и разработке в масштабе детальных и длительных с научной точностью поставленных наблюдений в связи с одной стороны с разработкой методики производства испытаний и с другой стороны разработкой и уяснением основных положений теории почвообрабатывающих орудий.

Отвал.

Методика исследования. Теоретические предпосылки.

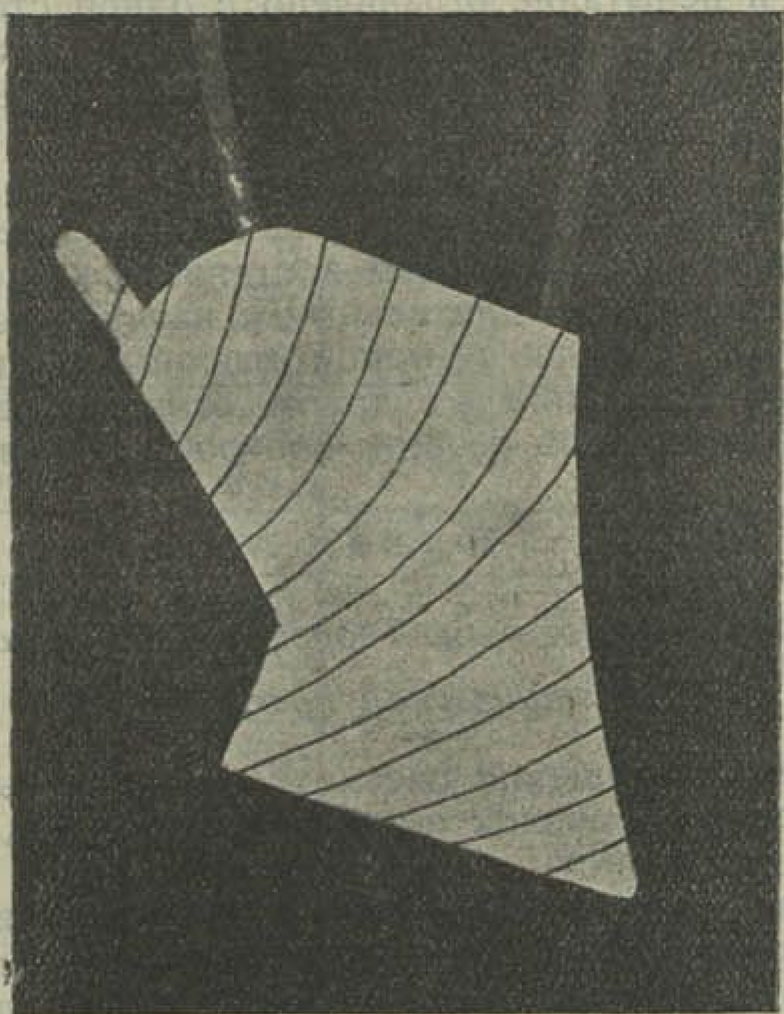
Геометрическая поверхность.

В современном освещении рассмотрения типичных и характерных особенностей строения рабочих поверхностей отвала, а также и степени совершенства его работы в смысле надлежащего рыхления и оборачивания пласта принято изучать строение кривизны отваливающей поверхности со стороны исследования характера следов сечений этой поверхности сериями плоскостей в пространстве параллельных координатным, и рассматривать результат действия отвала в каждой точке его поверхности, как следствие работы его сопротивлений в этих элементарных направлениях, учитывая изменение угла их наклона, а следовательно и изменение радиусов кривизны. При этом необходимо оговориться, что даже аналитически эти вопросы далеко еще не вполне ясны и типы поверхностей отвала со стороны их аналитической формулировки с точностью не разработаны. (Основы такой аналитической разработки см. проф. В. П. Горячкин „Отвал“ 1910, см. также Г. М. Гологурский „Технологические процессы в почве“ Краков 1912 г.)

В с‘емке кривых следов сечений ориентировочными плоскостями признавая больше преимущества в смысле точности наблюдений и измерений за профилометрированием поверхности отвала помощью известных профиломеров и устройстве сводящихся к конструкции пространственного координатора с возможностью непосредственного измерения трех пространственных координат и к дальнейшему нанесению точек на чертеже,—следует все же отметить кропотливость и длительность такой работы.

Поэтому то в целях упрощения исследований в оценке существующих методов, мы позволим высказаться за профилографирование и допустить возможность применения в особых случаях не требую-

щих точности измерений и большой детализации наблюдений метода названного нами фотопрофилографированием и сводящегося к профилированию поверхностей путем фотографической с'емки серии следов сечений непосредственно графически нанесенных на этой поверхности. При этом следует заметить, что те же фотографические снимки могут быть до известной степени выправлены помощью метода косых изображений. Точность такого трансформированного снимка, (безусловно) не может быть особенно велика, но величина неизбежных искажений не может значительно исказить общий характер и вид сечений и точность этого метода для испытаний контрольного типа нам кажется вполне достаточной. (Снимки приведенные ниже по условиям и обстановке работы не могли быть обработаны методом косых изображений и воспроизводятся в первоначальном виде.)



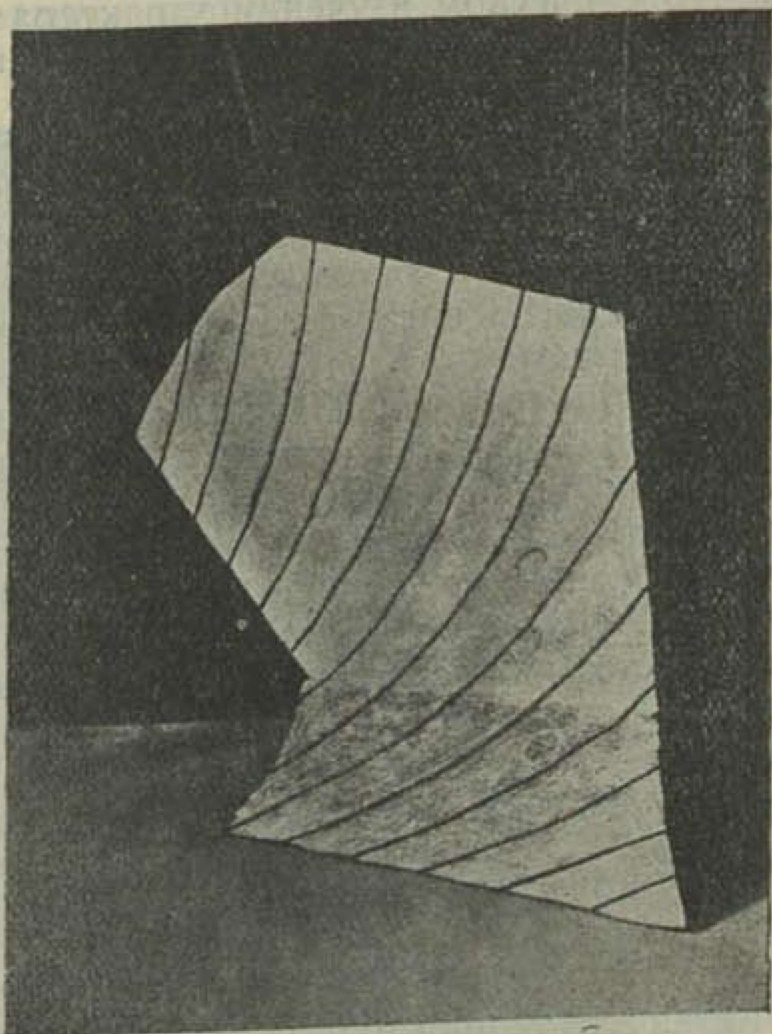
Снимок № 1. Плуг № 00

Методы развертывания перспективных изображений в ортогональную проекцию достаточно детально разработаны в авиофотографию и наиболее простой такой способ Th. Scheimpflug (Th Scheimpflug „Thevie der chiefen Abbildung Fhotographische Korrespondenz 1906) сводится к трансформированию снимка в камере увеличительного аппарата путем изменения наклонов с одной стороны негатива и с другой экрана с листом светочувствительной бумаги закрепленном на яблочном шарнире.

Подчеркивая возможность применения фотографического аппарата к профилировке отвалов необходимо все же заметить, что точность существующих современных методов испытания и их большие преимущесттва этим нами ни в коей мере не оспариваются. Целесообразность применения профилографа и сравнительная точность профиломера очевидна,—к профиломерическим измене ниям обращались и мы при измерениях величины углов отталкивания β. (См. дальше)

Для производства наблюдений поверхности отвалов были рассечены двумя системами секущих взаимно перпендикулярных плоскостей, проведенных на расстоянии 4-х см. одна от другой. (Система гори-

зонтальных и система профильных, перпендикулярных полевой стороне плуга). Сечения профильными плоскостями далее сняты помощью фотографирования и проведены на снимках №1, №2, №3 и №4. Сечения же второй серией плоскостей (горизонтальные) нанесены графически путем соответствующих измерений и переносов и представлены на черт. №1, №3, №5 и №7. При производстве с'емки следов горизонтальных сечений, корпуса плугов устанавливались на установочной доске и помощью отвеса проектировался на опорную плоскость ряд



Снимок № 2. Плуг № 0.

положений образующей на высоте в 4-8-12 cm. и т. д. (См. проф. В. П. Горячкин „Организация и методика испытания плугов" 1912 г.) Таким образом на чертежах получены линии 1-1, 2-2... 6-6, линии почти прямые с небольшим характерным отклонением у бокового обреза.

В виду неразработанности современных методов исследования эффекта рыхления пласта и отсутствия даже точной и определенной научной классификации этого явления, рассмотрение и исследование сечений третьей серии плоскостей, параллельных стенке борозды (третьей координатной плоскости), временно нами выключено из рассмотрения впредь до разработки теоретических обоснований и методики полевых наблюдений (см. ниже „Рыхление")

Полученный таким образом материал достаточно отчетливо характеризует культурную почти рухадловую поверхность отвала в некоторых деталях своего устройства приближающегося к плугам R. Sack'a. Поэтому то такая поверхность, как можно заключить á priori по аналогии с Sack'ом, должны дать хорошее рыхление и дробление пласта, особенно в условиях работы на рыхлом пласте, что и имело место в дальнейшем при полевых пробах (см. далее).

Принимая за геометрический прототип культурной поверхности отвала цилиндроид, следует указать, что такой закон образования рабочей поверхности должен гарантировать с одной стороны рыхление пласта, обусловливаемое в первом приближении видом и характером направляющей и в дальнейших исследованиях изменением угла под'-

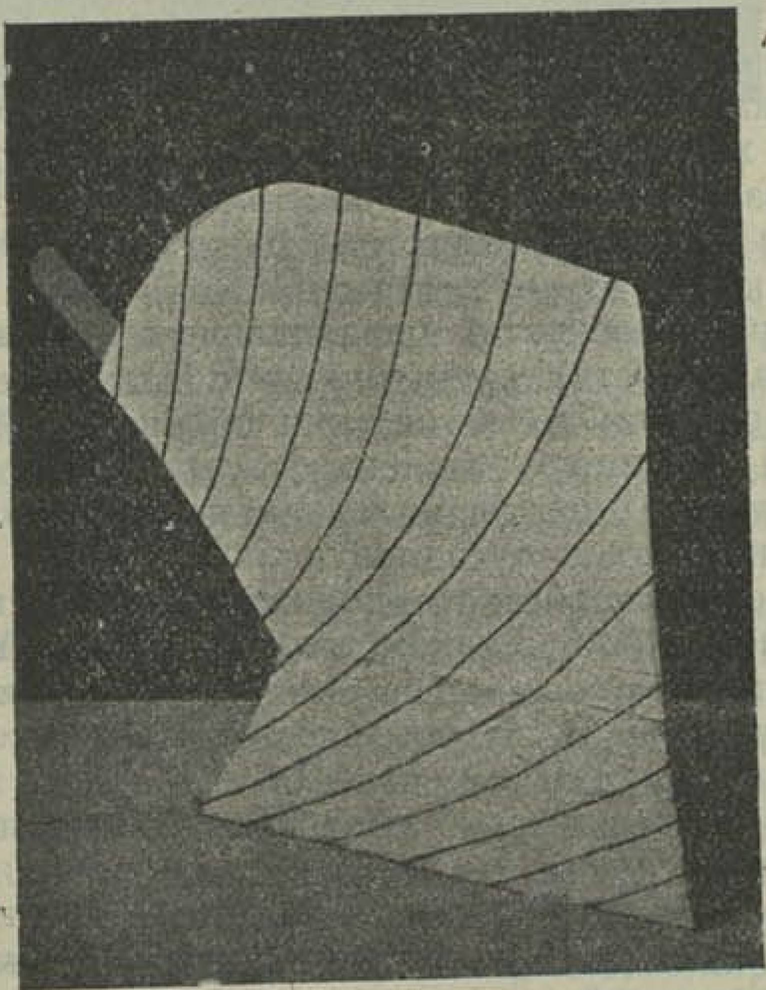
ема пласта в пределах величины рабочей поверхности отвала ($\angle \alpha$), а с другой стороны результатом той же работы очевидно должна явиться известная степень сдвига пласта и его оборачивяния под действием $\angle \gamma$ и его изменения в пределах нижняго и верхняго положения образующей.

Характер же перемещения образующей в смысле ее под'ема может быть определяем видом и строением следов профильных сечений и в результате должен дать эффект отталкивания пласта сваливания и укладки его в борозду ($\angle \beta$) (см. В. П. Горячкин „Отвалы плугов" 1910 г.)

В дальнейшем теоретическом изучении характера отваливания и строения рабочей поверхности отвала, вполне естественно наше замечание о желательности включения в конечные итоги значения еще одного переменного, а именно скорости хода орудия. Большая скорость очевидно создает большую интенсивность работы отвала, большую инерцию отталкивающихся масс и в значительной мере видоизменяет результат работы. В сельско-хоз. условиях возможны скорости лошади, вола и механического двигателя и в методике испытання плугов это необходимо учитывать.

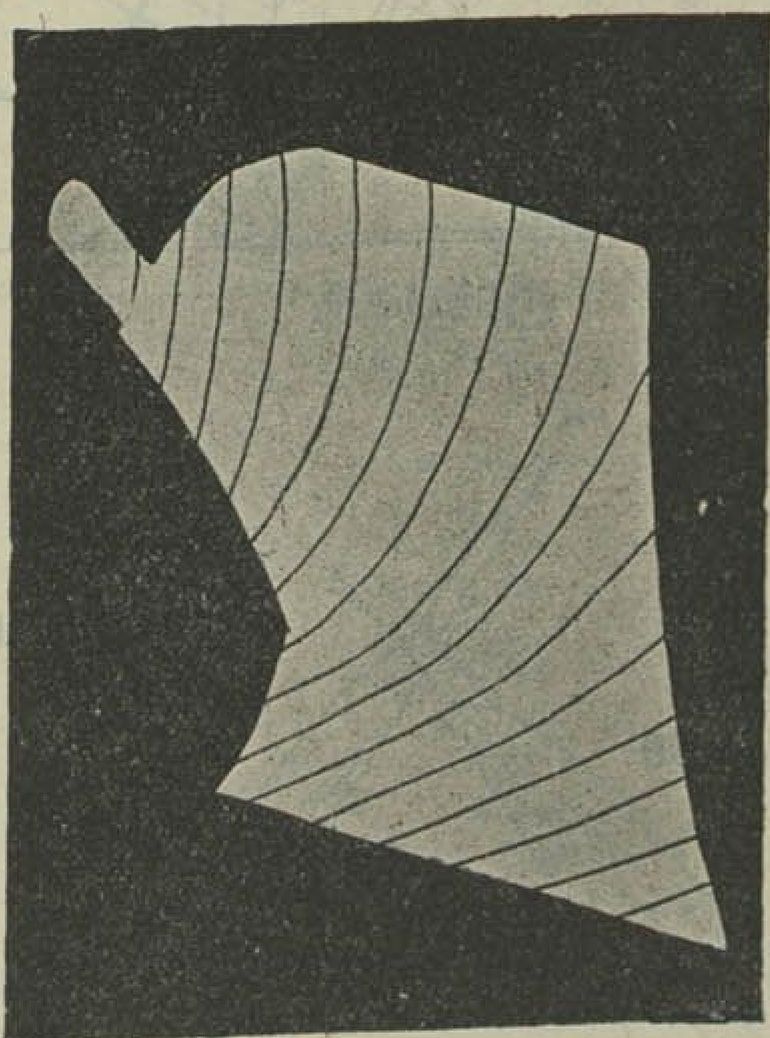
Предлагая за прототип рабочей поверхности отвала линейчатую мы далеки от мысли полной определенности и ясности этого вопроса со стороны теоретических предпосылок. В работах станции истекшим летом с тракторными плугами „Oliver'a" в законе образования своего строения далеко отступающих от линейчатости мы имели случай превосходной работы безо всяких признаков залипания. Плуги работали идеально и поэтому то нам кажется очевидным, что закон образования рабочих поверхностей не сможет быть увязан в тесные рамки линейчатости и теоретическая разработка весьма ценной и наиболее интересной теории построения отвалов проф. В. П. Горячкина („Отвал" В. П. Горячкин; см. также „Технологические процессы в почве" Т. М. Гологурский 1912 г. Краков глава XI) нам кажется в дальнейшем и детальном своем развитии весьма своевременной.

Весьма ннтересны также взгляды по этому вопросу проф. К. Г. Шиндлера (М. И. Каган „К теории плуга" Киев 1910 г,), с которыми вполне совпадают и наши наблюдения. По его опытам „Американские



Снимок № 3. Плуг № 1.

отвалы Deera и Oliver'а с криволинейной образующей совершенно не залипали", а „отвалы завода Столл'я с поверхностями близкими к линейчатости залипали почти сплошь". „Отвалы плугов колонисткого типа если и залипали, то преимущественно в той части, которая линейчата, т. е. в части прилегающей к груди отвала и на лемехе". В условиях наших испытаний, испытаний плугов приспособленных главным образом для мягких и рыхлых почв Белоруссии, интересно далее следующее его замечание: „в отвалах предназначенных для работы на песчаных или малосвязных почвах не перерезанных корнями растительности, линейчатая поверхность пожалуй будет наиболее подходящей,



Снимок № 4. Плуг № 2.

ибо в таких случаях почва осыпаясь легко приспосабливается к отвалу заполняя его поверхность и вся суть в правильном подборе направляющей кривой и угла наклона образующей".

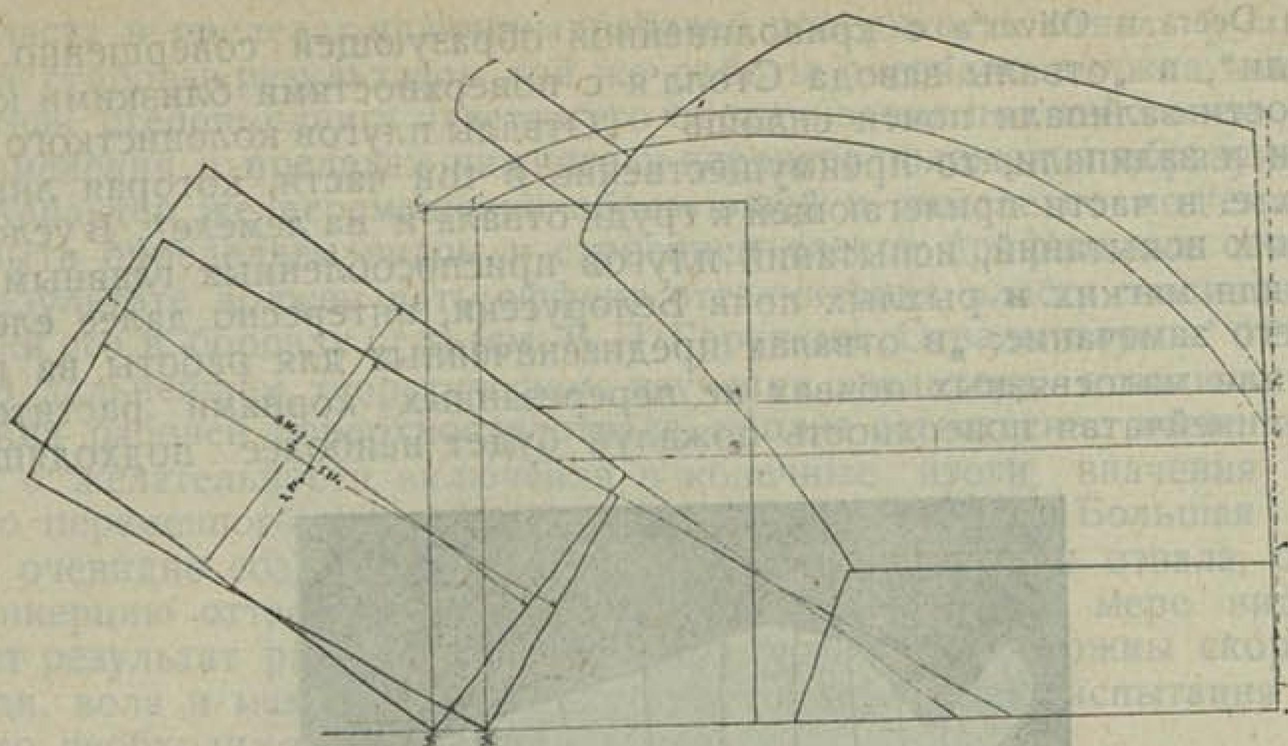
Поэтому оттеняя особое значение линейчатости отваливающей поверхности для легких и рыхлых почв, следует подчеркнуть, что в более общем случае, в случае построения поверхности по любому иному закону образования, в случае ее линейности или нелинейчатости, ясно, что всякие нарушения в характере ее строения неизбежно ведут к залипанию или неравномерному истиранию.

Отваливание:

Итак эффект отваливания пласта, т. е. его сдвиг и оборачивание должны рассматриваться как следствие действия углов β и γ, определяющих своей величиной и характером изменения в пределах поверхности отвала, как степень отталкивания почвенных комочков, так и характер укладки пласта в борозду.

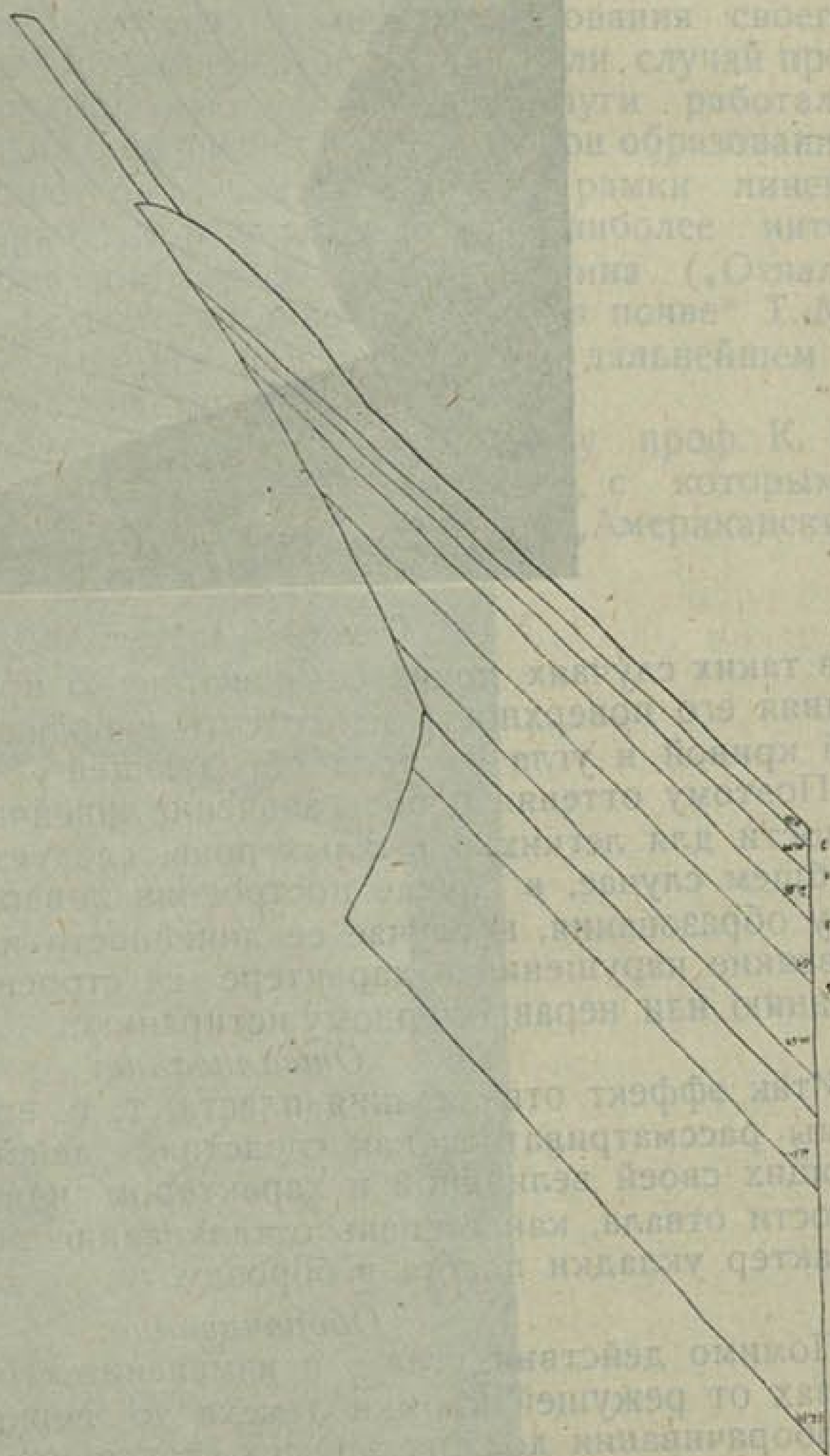
Оборачивание:

Помимо действия угла γ и изменения его от величины γ_0 до γ_n в пределах от режущей кромки лемеха до верхнего обреза отвала, степень оборачивания должна зависеть также от вида бокового обреза, длины отвала и его размеров. Всеми этими величинами в конечном итоге и должен определяться вид пашни, характер пластов и их взаимное расположение.

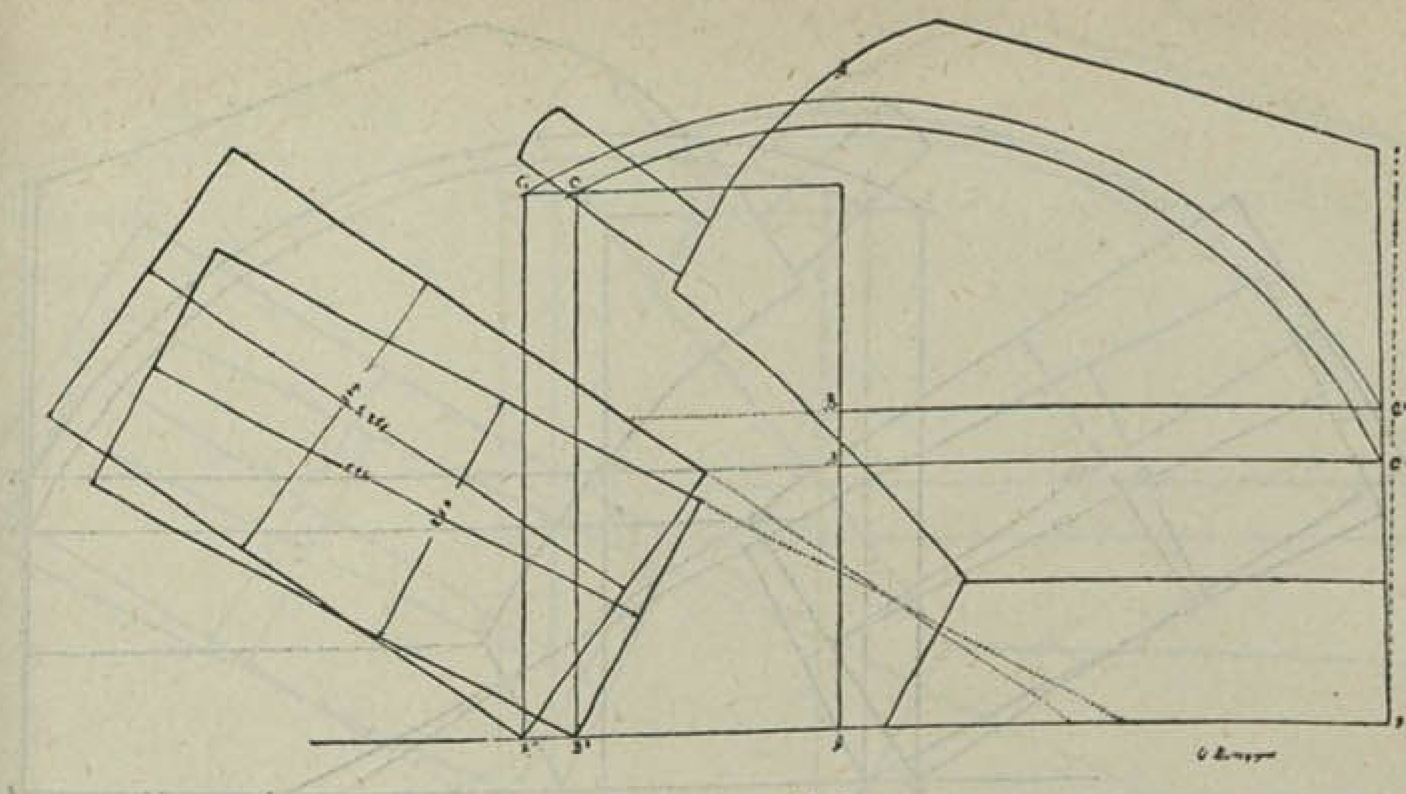


Чертеж № 1

Плуг № 00



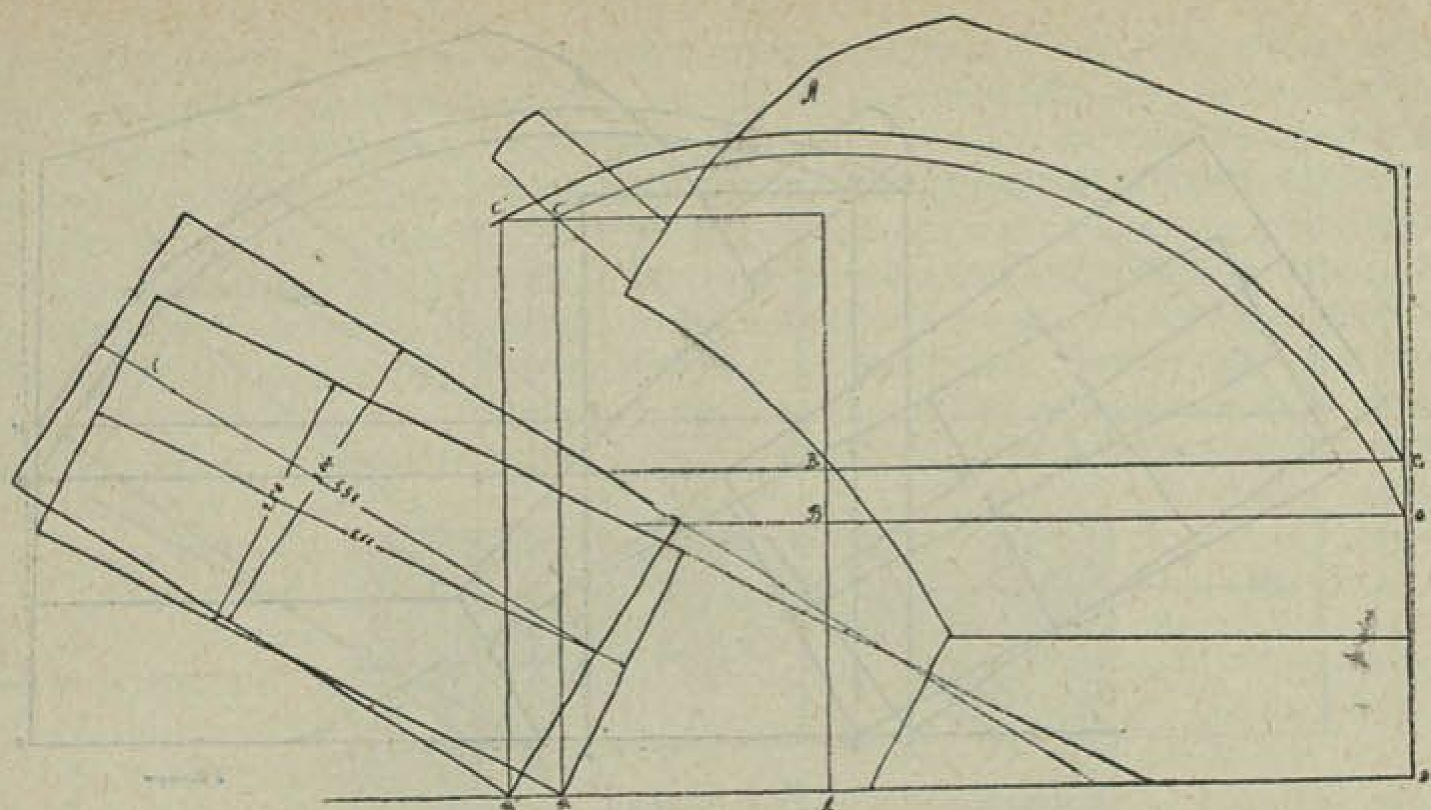
Чертеж № 2



Чертеж № 3

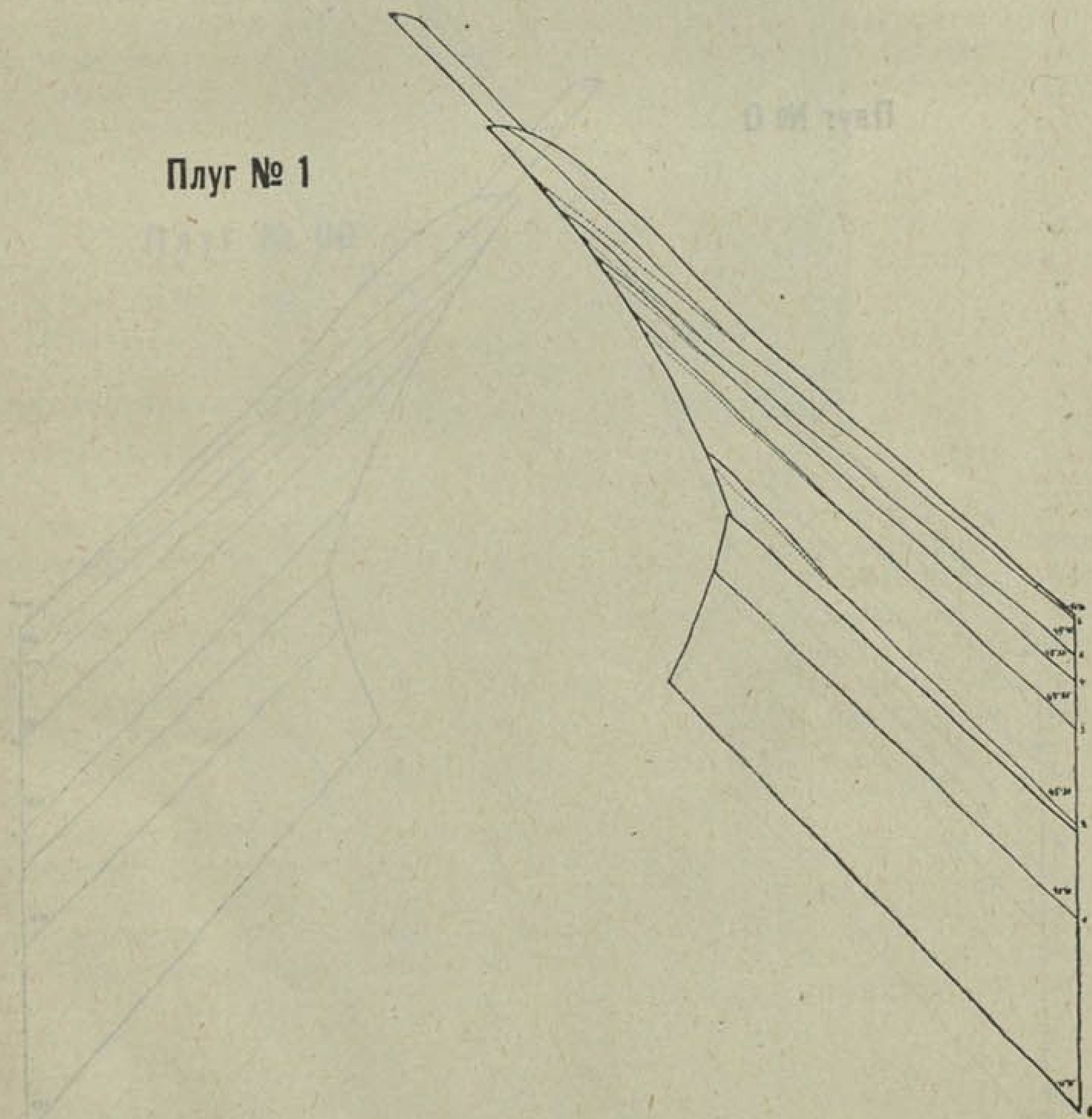
Плуг № 0

Чертеж № 4

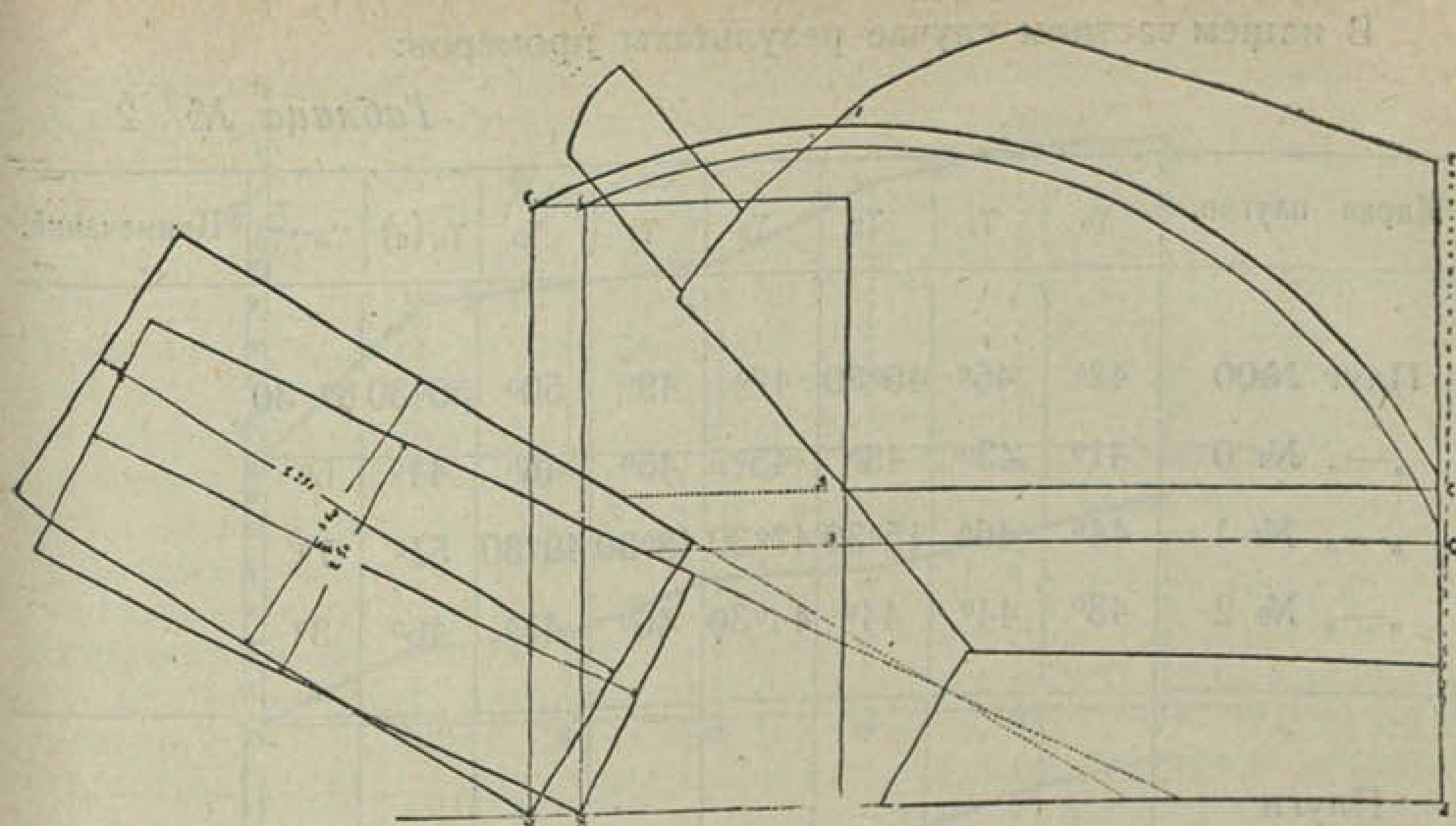


Чертеж № 5

Плуг № 1

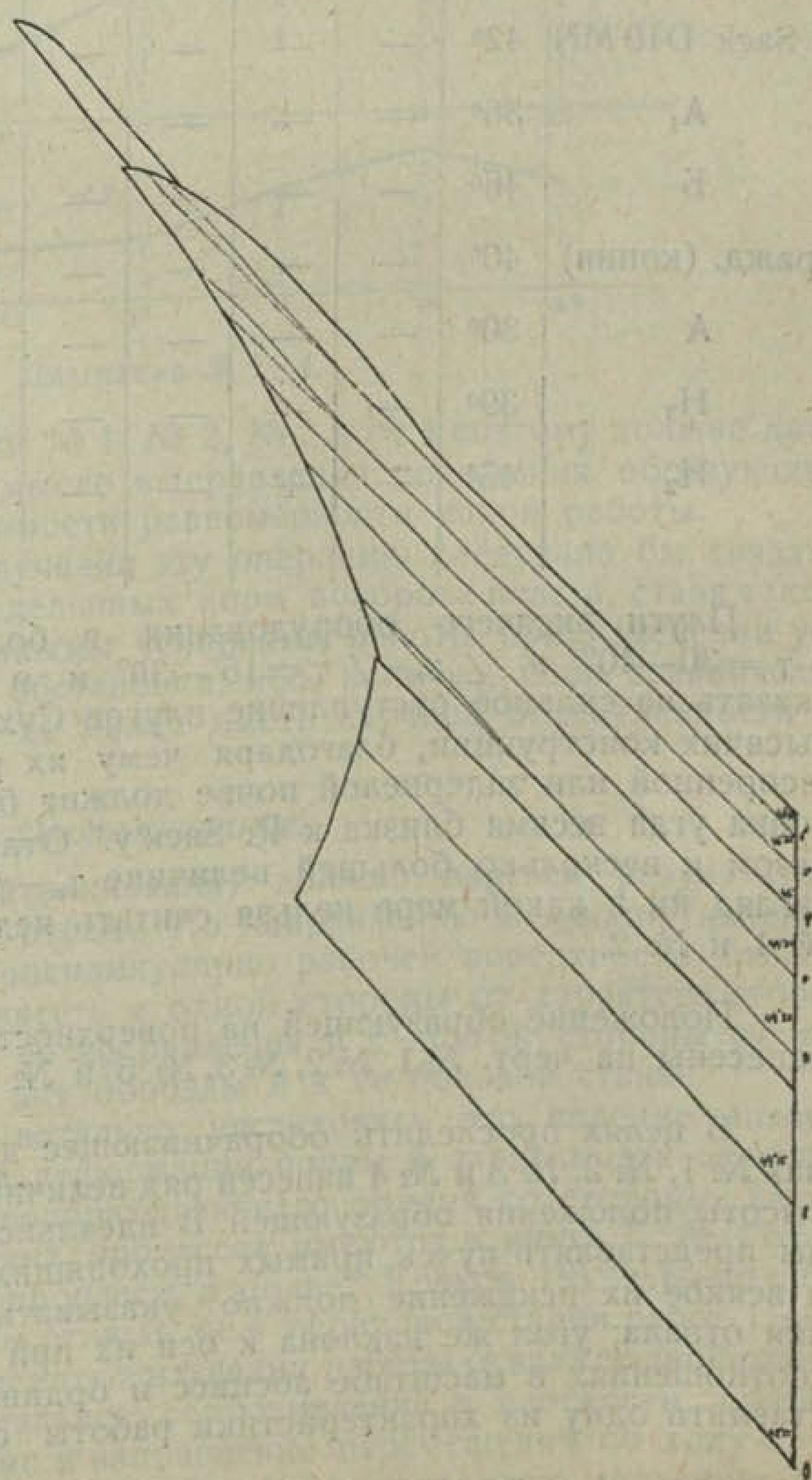


Чертеж № 6



Чертеж № 7

Плуг № 2



Чертеж № 8

В нашем частном случае результаты промеров:

Таблица № 2

Марка плугов	γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	γ_4	γ_5	$\gamma_n (6)$	$\gamma_n - \gamma_0$	Примечание.
Плуг №00	42°	46°	46°30	47°	49°	50°	50°30	8° 30	
„—„ № 0	41°	43°	43°	45°	45°	46°	47°	6°	
„—„ № 1	44°	46°	45°30	47°30	48°30	49°30	51°	7°	
„—„ № 2	43°	44°	44°	44°30	46°	47°	46°	3°	
Плуги —									
R Sack D10 SN	41°	—	—	—	—	—	43°	2°	
R Sack D10 MN	42°	—	—	—	—	—	42°	0	См. „Испытания плугов" проф. В. П. Горячкина 1909 г.
$А_1$	36°	—	—	—	—	—	56°	20°	
Б	46°	—	—	—	—	—	60°	14°	
Гражд. (копия)	40°	—	—	—	—	—	52°	12°	
А	30°	—	—	—	—	—	60°	30°	
$Н_3$	39°	—	—	—	—	—	52°	18°	
$Н_2$	45°	—	—	—	—	—	60°	15°	

Плуги висячего оборудования в большинстве случаев имеют $\angle \gamma_0 = 30 - 40°$ и $\angle \gamma_n - \angle \gamma_0 = 15° - 30°$ и в этом отношении следует указать на сильное отступление плугов Сухени от обычных устройств высячих конструкции, благодаря чему их работа на сколько-нибудь засоренной или задернелой почве должна быть затруднительна. Постановка угла весьма близка к R. Sack'у. Отличия сводятся главным образом к несколько большей величине $\gamma_n - \gamma_0$. Это отступление на наш взгляд ни в какой мере нельзя считать недостатком плугов № 00, №0, № 1 и № 2.

Положение образующей на поверхности отвала и изменение $\angle \gamma$ нанесены на черт. №1, №2, №3, № 5 и № 7.

В целях проследить оборачивающее действие отвала на диаграммах № 1, № 2, № 3 и № 4 нанесен ряд величин $\angle \gamma_n - \angle \gamma_0$ в зависимости от высоты положения образующей. В идеальном случае диаграммы должны представлять пучек прямых прохолящих через начало координат и всякое их искажение должно указывать на неточность изготовления отвала; угол же наклона к оси их при определению выраженных соотношениях в масштабе абсцисс и ординат должен очевидно представлять одну из характеристики работы отвала.

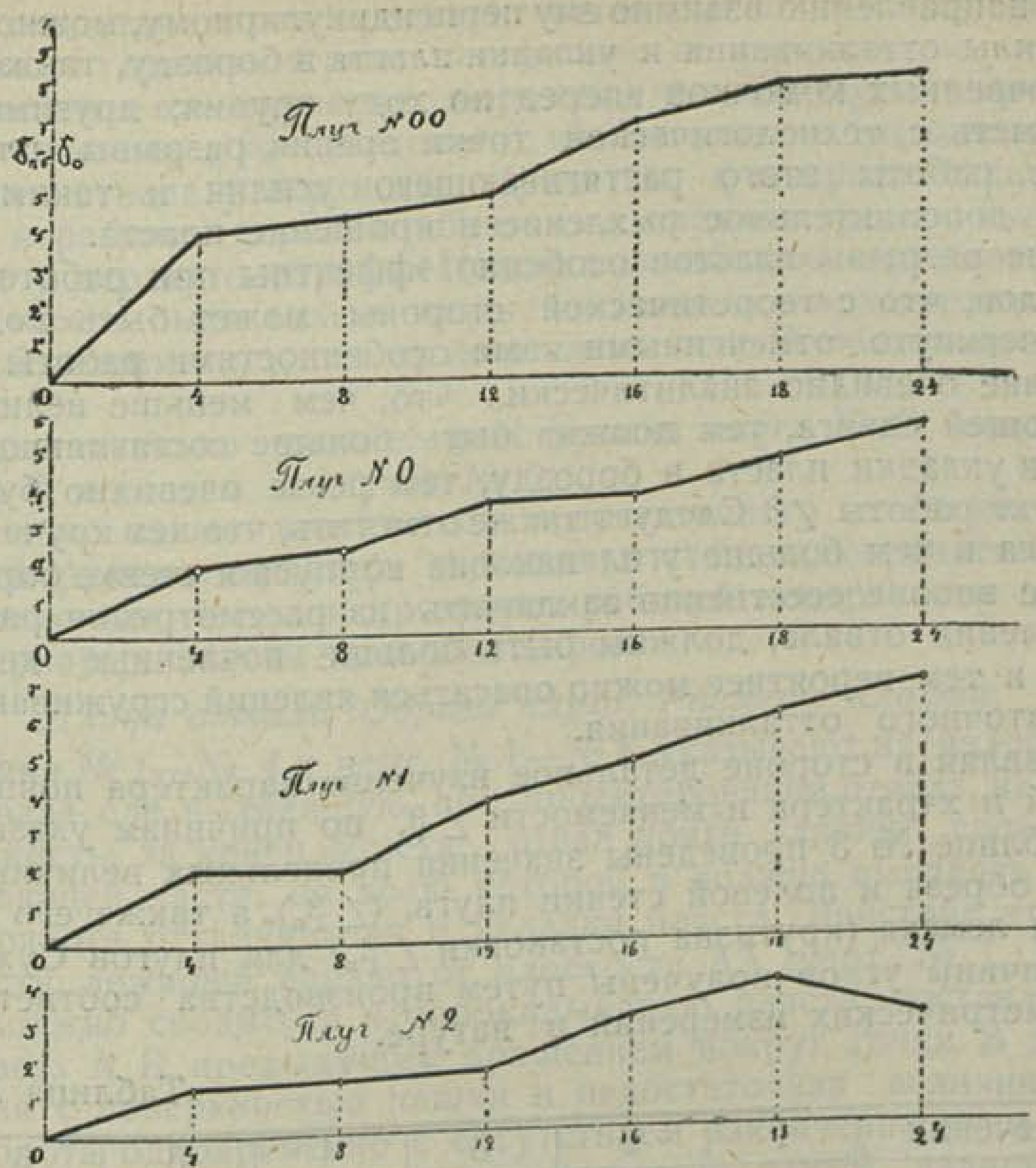


Диаграмма № 1—4.

Рассмотрение диаграмм № 1, № 2, № 3 и № 4 поэтому должно дать определенное решение в смысле выправления положения образующей в предположении необходимости равномерности такой работы.

В более детальном изучении эту операцию следовало бы связать с выработкой вполне определенных норм поворота пласта, ставя такой оборот в связи с оптимальнымы условиями работы при изменении условий запашки и полевой обстановки, ибо, конечно, наша сравнительная оценка работы плугов не может иметь научной определенности и обоснованности.

Отталкивание.

Действие $\angle \beta$ (угла отталкивания) должно явиться результатом работы сил сопротивления отвала. По направлению это сопротивление очевидно должно быть перпендикулярно рабочей поверхности отвала и величина его должна зависеть с одной стороны от характера строения поверхности в смысле ее искривления и с другой стороны от угла постановки корпуса ко дну борозды и к ее боковой стенке.

Мы не имели в виду детально исследовать это явление аналитически (попытки изучения деформации почвы в зависимости от механического воздействия почвообратывающего орудия со стороны главным образом технологических процессов имеются в книге Г. М. Голгурского „Технологические процессы в почве“ Краков 1912 г.)—подобные исследования возможны отнюдь не в первичной стадии работ. Цель же настоящих замечаний оттенить в изучении работы отвала ее двойственный харакер. Разлагая нормальное сопротивление в плоскости проведенной через ее направление и направление перемещения по ходу орудия на вполне естественные слагающие: по направлению движения от-

вала и по направлению взаимно ему перпендикулярному, можно получить помимо силы отталкивания и укладки пласта в борозду, также и усилие сдвига почвенных комочков вперед по ходу орудия; другими словами можно иметь с технологической точки зрения разрывы пласта, как следствие работы этого растягивающего усилия и таким образом получить дополнительное рыхление и крошение пласта.

Такие разрывы пластов особенно эффектны при работе культурных отвалов, что с теоретической стороны может быть подтверждено и подчеркнуто отмеченными нами особенностями работы отвала.

Вполне очевидно аналитически, что, чем меньше величина этой составляющей сдвига, тем должна быть больше составляющая отталкивания и укладки пласта в борозду, тем резче очевидно будет выражен эффект работы $\angle \beta$ Следует также отметить, что чем круче постановка корпуса и чем больше угол наклона корпуса к стенке борозды, тем, это также вполне есественно заключить из рассмотрения работы сил сопротивлений отвала, должны быть больше почвенные деформации разрыва, и тем вероятнее можно опасаться явлений сгруживания пласта и недостаточного отталкивания.

Оставляя в стороне детальное изучение характера почвенных деформаций и характера изменяемости $\angle \beta$, по причинам указанным выше, в таблице № 3 проведены значения предельных величин угла β у верхняго обреза и полевой стенки плуга, ($\angle \beta_n$), а также его величины у кромки лемеха (крутизна постановки $\angle \beta_n$) для плугов Сухени.

Величины углов получены путем производства соответствующих профилометрических измерений в натуре.

Таблица № 3.

№№ сечений	1		2		3		4		5		6		7	
№№ плугов \ $\angle \beta$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$
Плуг № 00	20°	19°	20°	24°	20°	28°	22°	35°	27°	42°		60°		64°
„ № 0	21°	15°	21°	18°	21°	31°	21	42°	20°	45°	24°	66°		76°
„ № 1	24°	15°	19°	23°	20°	28°	20°	44°	26°	53°	27°	57°		75°
„ № 2	20°	22°	20°	21°	20°	23°	20°	25°	22°	41°	23°	47°		59°

№№ сечений	8		9		10		11		12		13		14	
№№ плугов \ $\angle \beta$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$	$\angle \beta_0$	$\angle \beta_n$
Плуг № 00		85°		90°		88°		91°		85°				
„ № 0		85°		87°		91°		94°		86°		87°		
„ № 1		85°		86°		91°		90°		90°		88°		
„ № 2		80°		85°		88°		95°		97°		91°		88°

Как следствие этого предварительного анализа и приведенной таблицы 3, можно сделать á priori следующие общие выводы:

1. Явление отталкивания выражено у всех плугов Сухени недостаточно, величина $\angle \beta_n$—(maximum); иными словами нерационален загиб поверхности отвала у верхного обреза (см. фотографические снимки, снимки с нерабочим верхним образом и следами резко выраженного залипания у верхнего обреза). Недовал неизбежен, сгруживание пласта у отвала может быть только лишь несколько парализовано сравнительно небольшими $\angle \gamma$, т. е. сравнительно острой постановкой корпуса к борозде.

2. Сравнительно удачнее конструкция плуга № 2, менее удачна № 1 и № 0 и совсем неудачна № 2.

Очевидно также что явление недостаточного отталкивания и недовала при равном характере строения и степени искривления поверхности вследствие меньших размеров рабочей поверхности в большей степени присущи плугам меньших марок.

Длина отвала Обрезы плуга. Размеры пласта.

Снимки № 1—№ 4 и черт. № 1—№ 8 указывают на недостаточную длину отвала еле выходящую, при проектировании отвала, на профильную плоскость, за конец лемеха; отвал почти лишен своей задней оборачивающей части, на долю которой и должна выпадать главным образом работа отталкивания и укладки пласта. Действие этой задней поверхности, лежащей вправо от плоскости АА (черт. № 1, № 3, № 5 и № 7), должно сводиться к опрокидыванию пласта, поставленного на грань отреза А В предыдущим вращением вокруг точки В до соприкосновения с поверхностью пашни и недостаточная величина поверхности оборота одновременно с отсутствием законченности в строении следов сечений профильными плоскостями, а также излишне круто поставленный боковой обрез, должны усилить в полевых испытаниях явление недоваливания пласта, особенно при условии его сравнительной связности,— возможен недовал, резкий излом пласта и разбрасывание его по полю (см. снимки № 1—№ 4).

Присутствия спускного пера недостаточно. Свое назначение перо выполнить не может; оно во-первых слабо в конструкции (особенно у № 0 и № 00) и во-вторых мало по размерам и заменить недостатки бокового крыла отвала не в состоянии (см полевые наблюдения). Перо или не работает совершенно или тормазит пласт, давая осыпания.

На черт. № 1, № 3, № 5 и № 7 графически построено схематическое изображение пластов при отталкивании в борозду в 3-х промежуточных положениях. При построении за глубину запашки принято 2,5 и 3 вершка и за ширину захвата плуга № 00 и № 0—5 вершков и плуга № 1 и № 2—5,5 верш.

При легком весе плугов глубину в 3 вершка надо считать уже чрезмерной, а вспашку на 2-2,5 верш нормальной,—при работах на большую глубину, помимо того, возможно уже ожидать пересыпания через верхний обрез в борозду (см. черт. № 1 и № 3). Некоторый запас в высоту отвала № 1 парализуется более крутой постановкой корпуса, создающей более благоприятные условия пересыпания и возможность засорения борозды при глубоких установках все же не устранена. К недостаткам верхних обрезов отвалов следовало бы отнести быть может несколько излишний запас в высоту боковой стенки полевого обреза. Этот дефект присущ почти в равной мере всем номерам.

Теоретически боковой обрез должен идти в работе с небольшим зазором над поверхностью только что отваленного пласта. Слишком пологий обрез должен цеплять поверхность пласта и поднимать правое крыло отвала, создавая этим вредное тормозящее действие в работе, а излишне крутая постановка (короткий обрез) усиливает явление недовала, плохую заделку навоза и дернины и разбрасывание

пласта по полю,—такой недостаток присущ большинству конструкции висячих плугов.

Постановку по Сухени надо считать в условиях работы рыхлых почв почти удовлетворительной,—несколько излишний зазор не должен здесь играть большой роли. Но те же боковые обрезы при работе на сколько нибудь задернелой почве излишне высоки и в значительной мере должны обусловливать усиление недовала со всеми сопровождающими его последствиями.

Черт. № 1, 3, 5, и 7 позволяют сделать еще одно заключение. Характер отваливания пласта и строение поверхности пашни должны зависеть в значительной мере от относительных размеров пласта и имея в условиях наших работ отношение ширины пласта к глубине $\frac{a\ cp}{b\ cp}$ не менее 2—3 и выше, пласт следует признать излишне широким. Поэтому то инерция крайних частиц пласта у ребра С (см. черт. № 1—№ 8) при обороте должна быть велика и в этом случае влияние недостаточных размеров задней и боковой поверхности отвала должно играть уже серьезную роль. Поэтому то, несмотря на характер поверхности отвала близкой к R Sack'у и оказалось невозможным получить типичную культурную Sack'овскую запашку и если (см. дальше) достаточно выдержана по R. Sack'у, передняя часть рабочей поверхности отвала, все остальные условия запашки создают весьма своеобразный характер пласта и характер работы.

Обрезы отвалов у стенки борозды безукоризненны и к недостаткам плуга № 0 может быть можно отнести несколько грубое искривление направляющей у стыка ее с лемехом.

Рыхление.

Выше было уже отмечено, что в современной литературе не существует вполне отчетливо и научно обоснованных положений, определяющих характер работы отвала в смысле рыхления пласта. Даже в своей научной формулировке определения этого явления достаточно туманны. Поэтому то принято определять эффект рыхления рядом суб'ективных понятий: „рыхление достаточно", „неудовлетворительно" и т. п.,—вполне понятно не имеющих никакой научной ценности.

Соображения теоретического характера по этому вопросу, высказанные проф. В. П. Горячкиным в ряде его замечательных работ сводятся к общим указаниям и к сожалению не имеют характера законченности. Попытки такого аналитического исследования можно найти также в книге Т. М. Гологурского „Технологические процессы в почве" Краков 1912 г.,—при чем необходимо оговориться, что и эти работы далеко не в полной мере исчерпывающи и работу в этом направлении следует считать достаточно назревшей.

Считаясь с необходимостью в построении теории почвообрабатывающего орудия полевой проверки аналитических предпосылок следует также отметить, что и метод полевого опыта и полевых наблюдений в отношении изучения рыхления также далек от законченности и определенности.

Предложенный Prof. Puchner'ом „Chollenanalyse" сводящийся к взятию почвенных проб особой конструкции почвенным буром и дальнейшему сепарированию почвенных комочков на системе решет с определенным числом качаний и метод Prof. Borneman'a („Die arbeit des Landbau-motors Patent Koszegi im Jahre 1911 r. und ihr Einfluss auf dem phisikalischen Zustand des Bodens") являются только первыми научными подходами к решению этого вопроса. Помимо кропотливости и сравнительной сложности само взятие пробы (Chollenanalyse) должно неизбежно дать лишнее расщепление почвенных комочков, а разделение их на решетках не может быть надежным в смысле неизменяемо-

сти структуры. При взятии же проб по методу Prof. Borneman'a помимо того не исключено влияние характера случайности результатов вследствие непостоянства полевой обстановки, да и само определение степени рыхлости не может считаться надежным. В единственной известной нам из более поздних исследований работ В. Д. Коваля („Опыт детального изучения плугов" Известия Бюро по Сел.-Хоз. Механ. 1914 г. вып. 9) почвенный бур заменялся простынкой с острым режущими краями. Взятие пробы производилось отваливанием пласта на простынку, а дальнейшее разделение почвенных комочков по величине производилось либо помощью решет либо путем отбора вручную. При такой работе достаточно кропотливой, метод определения не лишен дополнительного деформирования пласта и нам кажется вполне удовлетворительным считаться не может.

Определяя вследствие этого в дальнейших наших наблюдениях характер рыхления весьма скользкими и суб'ективными понятиями мы вполне сознаем их научную несостоятельность и считаем их удовлетворительными только лишь в пределах контрольных и ориентировочных испытаний. Дальнейшую работу в этом направлении следует считать безусловно в достаточной мере назревшей. Работы Станции в этом направлении продолжаются.

Характер строения передней части поверхности отвалов (см. снимки № 1, 2, 3 и 4) весьма близок к R. Sack'у и поэтому то á priori можно вывести заключение о достаточной степени рыхления и культурной обработке пласта. Цифровыми же величинами, характеризующими это рыхлящее воздействие отвала, можно считать во 1-х величину радиуса кривизны направляющей и во 2-х координаты ее центра кривизны. Этими двумя величинами можно характеризовать в первом приближении и характер рыхления и степень интенсивности работы отвала (см. проф. В. П. Горячкин: „Организация и методика испытания плугов" Москва 1912 г.) Уменьшение радиуса кривизны до жно усилить рыхлящее воздействие отвала, а положение центра кривизны (величина „a" по горизонтали и величина „h" по вертикали) относительно носа лемеха может явиться характеристикой интенсивности разрушения пласта.

Мы произвели с'емку с натуры этих кривых, заменив их в приближении дугами окружности, и произвели ряд измерений, приведенных в таблице ниже. Для суждения о рыхлящей работе отвала сравнительно с другими конструкциями плугов ниже приведены некоторые данные испытания плугов Машино-испытательной станции Моск. Сел.-Хоз. Инст. („Испытание плугов в 1909 г." Проф. В. П. Горячкин), относящиеся к плугам R Sack'a:

Таблица № 4.

Марки плугов	R	a	h
Плуг № 00 .	14,14″	—2,14″*)	14″
„ № 0 .	15,4″	—3,5″	15.5″
„ № 1 .	15,5″	—4,1″	14″
„ № 2 .	12,14″	—0,5″	12,1″
D10 SN . . .	14″	—2,5″	$16^1/_4$″
D10 MN . . .	$13^3/_8$″	$^3/_{16}$″	$14^1/_8$″
D10 B . . .	$13^3/_8$″	$—1^1/_8$″	$14^1/_4$″

*) Направление от носа к пятке принято положительным

Разница в измерениях сводится к небольшим изменениям главным образом „а“ и отчасти „R“.

Для висячих плугов обычного устройста R=от 9″ до 12″ и а=от 3″ до 6″; поэтому то и величину R по таблице № 4 для № 00, № 0, № 1 надо считать излишне большой, т. е. направляющую цилиндроида недостаточно выпуклой. Надо думать, что уклонение положения центра кривизны от носа (а=—3,5...—4,1) должно исправить до некоторой степени этот дефект, и в работе отвалы повидимому должны весьма энергично дробить пласт, а при излишней его связности работа их может сопровождаться разламыванием и разбрасыванием пласта. Сравнительно лучшей в смысле рыхления надо признать â priori работу плуга № 2.

По указаниям мастерских Н. К. З. плуг № 1 и № 2 строится ими для пары лошадей, а следовательно и для более мощного пласта, чем № 00 и № 0 (плужки одноконные). К сожалению в конструкции плуга № 1 меньшей пологости постановки корпуса, должной характеризовать этот переход к более связному пласту, мы не видим $|a_0| < |a_1|$ и следствием его, т. е. № 1, работы должен получиться и излишний надлом и более энергичное разбрасывание пласта. Повидимому подбор элементов рыхления носит случайный характер и шкалу перехода от № 00 и № 2 надо считать и в этом отношении конструктивно недостаточно разработанной.

Устройство регулятора и опор. Устойчивость хода.

Основные предпосылки.

Характер хода плуга и степень его устойчивости вполне понятно должны находиться в непосредственной и тесной зависимости от условий динамического равновесия с одной стороны системы сил, действующих на плуг и с другой стороны сил сопротивлений, характер и взаимная конфигурация которых определяется условиями работы плуга и полевой обстановки. Теоретические обоснования в изучении этих явлений до сих пор не носят характера полной научной законченности и определенности. Поэтому, кладя в основу дальнейших рассуждений предпосылки, высказанные в ряде работ проф. В. П. Горячкина (см. проф. В. П. Горячкин „Испытание плугов 1908—1912 г.“ „Земледельческая механика 1922 г.“) и отсылая интересующихся деталями к этим замечательным и оригинальным трудам, ниже позволим привести в предварительном изложении ряд основных положений, определяющих характер устойчивости, и в предварительном изложении подчеркнуть ряд наших соображений по этому вопросу в деталях пока нами достаточно не разработанных в силу характера и условий производства испытаний.

Рассматривая условия равновесия плуга с точки зрения теоретического анализа, всю сложную конфигурацию сил возможно свести с одной стороны к системе сил действующих или сил активных, приложенных к плугу извне и с другой к системе сил сопротивлений или сил пассивных, величина и характер действия которых определяются условиями вспашки и полевой обстановки. Система внешних сил действующих на плуг сводится к силе тяжести плуга (вес плуга) и силе тяги упряжного крюка и очевидно может быть точно учтена, точно измерена и достаточно детально обследована. Теоретический анализ этой системы весьма ясен и достаточно прост,—уравнение равновесия системы могут дать вполне ясное и отчетливое представление о характере действия этих сил.

Следствием же действия сил сопротивлений является „игра сил“ неопределенная и переменчивая как по своим размерам, так и по своим направлениям, создающая появление вредных моментов вращения даже при полной уравновешенности всей системы. Положение центра сопро-

тивления поэтому вполне определенным и устойчивым быть не может.

Рассматривая движение плуга с точки зрения законов движения материального тела, в 1-ю очередь с точки зрения законов движения его центра тяжести и с другой стороны, ставя его в зависимость от характера взаимодействия системы внешних сил и системы сил сопротивлений теоретически возможно свести действие всей системы к равнодействующей, приложенной в центре тяжести тела и дающей поступательное движение его центра тяжести и к паре сил, создающих наличие вращательного момента. Следует отметить при этом, что и величина равнодействующей, а также и направление и размеры результирующей вращательной пары зависят от той или иной конфигурации условий работы и полевой обстановки во времени переменчивой и потому то трудно определимы.

В идеальном случае движение плуга должно иметь только одну степень свободы и появление, кроме равнодействующей, любой вращательной пары относительно центра тяжести является уже вредным. Поэтому то и ясно á priori, что движение плуга абсолютно устойчивым быть не может.

В детальном изучении характера действия, а также и возможности проявления этих результирующих пар возможны два случая: либо действие этого момента по времени продолжительно и по направлению вращения сравнительно постоянно,—в таком случае должна иметь место неправильная установка плуга, неправильна зависимость в соотношении и расположении рабочих элементов плуга, и смысл устройства регулятора сводится к возможностям регулирования характера этих отклонений. Во втором случае, в случае проявления игры мгновенных сил и действия мгновенных моментов, величина отклонений от прямолинейного и установившегося хода плуга не может быть значительна. Всякому действию, всякому нарушению установившегося движения всегда должно следовать возникновение соответствующих противодействий, должно следовать появление новых сопротивлений,—и этому вновь возникшему сопротивлению придется прежде всего справиться с инерцией как плуга, так и пласта, находящегося на отвале, а это неизбежно должно быть связано с затратою некоторого усилия. Помимо того при стремлении плуга уклониться в сторону должны возникнуть новые силы противодействия, в виде сопротивления стенки и дна борозды, трение лемеха, пятки и т. п. Поэтому уже сам характер работы плуга должен способствовать затуханию этих колебаний.

Но все же действие этих мгновенных сил должно сказываться в неустойчивости хода плуга, и степень устойчивости его работы и амплитуды его колебаний должны зависеть от характера действия этих расстраивающих сил. Устройство опор, размеры и форма опорной поверхности, а также взаимное расположение и соотношение в величине действующих сил должны определять величину этих отклонений и степень устойчивости хода.

В регулировании правильности установки хода плуга, как указано выше, на характер действия сил сопротивлений извне трудно влиять—плуг автоматически устанавливается в работе. Поэтому то вполне очевидно, что выправления плуга в ходу в случае перекосов, заваливания на бок или на нос лемеха и т. п. следует добиваться путем изменения точек приложения и изменения величины сил активных, оставив пока анализ сил сопротивлений в стороне. Помимо того следует отметить, что условия равновесия плуга, по смыслу и характеру его работы, следует рассматривать не со статической, а с динамической точки зрения, т. е. вполне естественно предположить, что сила

тяги не всегда должна быть равна результирующей всех сопротивлений: она может быть равна, но может быть и больше суммы всех сопротивлений—она не может быть только менее их, ибо при этом условии не может быть наличия движения плуга. Условия равновесия благодаря этому приобретают новый своеобразный характер. В результате же движение должно зависеть от соотношения и взаимной конфигурации сил активных и сил пассивных и конечно не может быть равномерным. Создается и отмеченная выше „игра сил". Условиями динамического равновесия, а не статического, определяется также и величина устойчивости и характер хода плуга (см. „Методика испытан. плугов" В. П. Горячкина 1912 г.)

Эти указания позволяют подчеркнуть еще раз преобладающую роль и значение в рассмотрении условия равновесия системы сил действующих, сил активных и позволяют при теоретическом анализе равновесия системы исходить не из неопределенных и переменчивых сил сопротивлений, а ограничиться рассмотрением действия силы тяги упряжного крюка и силы тяжести плуга.

Вполне понятно, что оптимальные условия такого равновесия возможны только при перенесении направления силы тяги с продолжением силы тяжести по отвесу. Система действующих сил в этом случае должна свестись к одной равнодействующей. Это идеальный случай. Всякое отступление от этих нормальных условий вполне естественно должно дать неровный или косой ход, заваливания на бок, выскакивание из борозды и т. п.

Поэтому то изучению должны подлежать одновременно точки приложения силы тяги и силы тяжести, а также величина и характер опорной поверхности плуга особенно опорной пятки.

Центр сопротивлений.

Исключив из рассмотрения действие сил сопротивлений, все же необходимо отметить, что характер установившегося движения орудия должен зависеть также от положения точки (центра) приложения равнодействующей сопротивлений и от взаимной конфигурации и соотношения между силами активными и силами пассивными. Casanova определял положение этой точки (центра сопротивлений) эмпирически на разстояни $1/3$ ширины пласта от стенки и $1/3$ глубины от дна борозды. Проф. В. П. Горячкин (см. „Испытание плугов 19 8 по 1912 г.") справедливо отмечает особое значение следа ц. т. на плоскости опор и считает необходимым для наличия установившегося хода совмещение его в работе с направлением силы тяги. Не имея пока достаточного материала для детального суждения и разработки этого вопроса позволим пока ограничиться следующими общими замечаниями. Уже при беглом обзоре характера действия сил сопротивлений можно вывести á priori заключение о нахождении центра сопротивлений вблизи опорной поверхности плуга и считать предварительно достаточными и исчерпывающими практическую сторону указания Проф. В. П. Горячкина. Ниже в изложении результатов полевых проб в целях уничтожения перекосов, а также в целях создания возможности уменьшения ширины захвата, отмечена желательность перенесения центра тяжести к полевой стороне плуга в сторону вероятного расположения центра сопротивления и подчеркнуто значение этого обстоятельства для конструкций с небольшим захватом.

Отмечечная же нами выше „игра сил" в работе должна создать непрерывные и часто произвольные перемещения центра сопротивления, расстраивающие ход плуга.

Не вдаваясь в детали этим обстоятельством мы считаем возможным об'яснить причину углубления плуга при неизменности установки по глубине в связи с уширением захвата, т. к. увеличение захвата очевидно должно создать снижение центра сопротивления к опорам и следовательно способствовать возникновению новой пары вращения. (Аналогичный случай см. далее, полевые испытания). Дальнейшая и более детальная разработка этих вопросов требует постановки специально оборудованных наблюдений.

Направление тяги. Устройство регулятора.

Для определения положения центра тяжести относительно опорных частей плуга и тяжного крюка произведено подвешивание плуга на приборе сконструированным по прибору Проф. В. П. Горячкина в последней его модели и путем измерения в натуре найдены координаты центра тяжести относительно носа лемеха, а также и расстояние по горизонтали от центра тяжести до упряжного крюка и пятки.

Размеры в m|m. Таблица № 5.

Марки плугов.	От ц. т. до стенки борозды X	От носа лем. до сл. ц. т. по стенке борозды Y	Высота ц. т. Z	От средины пятки до ц. т. по стенке борозды.	От ц. т. до упряж. крюка	Вес плуга.
Плуг № 00	73	307	285	210	687	1 п. 13 ф.
„ № 0	70	290	250	245	700	1 п. 15½ ф.
„ № 1	73	250	265	274	725	1 п. 35½ ф.
„ № 2	74	310	274	252	267	2 п. 5 ф.

Далее в предположении наивыгоднейшего направления силы тяги через след центра тяжести измерены углы между прямой соединяющей отверстия регулятора со следом центра тяжести и горизонтальным ее проложением, беря последовательно по вертикали установки от minimuma до maximuma (см. таб. № 6); на основании же отклонения их от нормальной величины приведен затем ряд предварительных замечаний. Таблица № 6.

№№ плугов	Установка регулятора по вертикали				
	1	2	3	4	5
00	16° 15′	17° 45′	20° 25′	22° 35′	24° 15′
0	14° 30′	15° 55′	19° —	20° 35′	23° 15′
1	14° 35′	16° 45′	19° —	21° 35′	23° 30′
2	15° —	17° 15′	18° 30′	20° 30′	23° —

Направление тяги упряжного крюка зависит от угла наклона постромок или другими словами от высоты холки лошади и длины постромок. При рассмотрении условий устойчивости хода плуга нам казалось более целесообразным изучение этого явления вне зависимости от характера работы живого двигателя. Влиянию характера упряжки на работу земледельческих машин, нам казалось желательным посвятить ряд отдельных специально поставленных наблюдений, не загромождая результаты испытаний орудия включением лишнего переменного Исходя из этих соображений направление силы тяги, считаясь с условиями нормальной запряжки и высотой средней лошади, нами принято за величину неизменную, приблизительно действующую под ∠ 18°.

Поэтому при рассмотрении промеров таблицы № 6 следует отметить, что величина углов меньшая 18°, вследствие пересечения направления тяги с опорной поверхностью впереди следа центра тяжести, неизбежно создаст выскакивание плуга из борозды, а излишнее увеличение угла наклона должно повлечь появление момента закидывания плуга на нос лемеха. Положение штыря регулятора в отверстии 3 по грядилю надо считать наиболее нормальным и устойчивым и в конструкции регулятора установку отверстий в этом направлении следует признать сравнительно нормальной. Из тех же соображений следует отметить быть может бесполезность крайних установок регулятора, дающих возможность весьма значительных и поэтому совершенно ненужных отклонений. Необходимо заметить, что установка плугов на глубину и ширину захвата, несмотря на кажущуюся простоту, до сих пор не имеет определенности и разработанности. Однако все же можно подчеркнуть, что оптимальной установкой может быть только одна и только одна эта установка может считаться нормальной и поэтому присутствие возможности больших вариаций в установке тяжного крюка следует признать конструктивным заблуждением не выдерживающим критики.

Цель устройства регулятора должна сводиться с одной стороны к необходимости небольших отклонений тяжного крюка от нормальной установки, исходя из возможности перемещения центра сопротивлений в зависимости от перемены полевой обстановки с одной стороны и с другой стороны должна сводиться к возможности небольших изменений в величине основных размеров пласта. A priori уже очевидно, что возможность и необходимость этих перемещений и изменений весьма ограничена и поэтому присутствие крайних установок, подчеркнем еще раз, совершенно излишне.

Устройство опорной поверхности.

Рассмотрением в деталях условия работы опорной поверхности и главным образом значением расположения следа центра тяжести внутри опор можно об'яснить непонятное на первый взгляд с точки зрения промеров таблицы № 6 большее стремление к под'ему пятки у плуга № 1 и большая устойчивость в ходу плугов № 00 и № 2 при идентичности установок регулятора.

Действительно, дальнейшее изучение хода плугов должно выдвинуть следующие два основные положения. Первое из них очевидно: след центра тяжести плуга должен на одится внутри опорного треугольника образованного линией подреза лемеха и опорной пяткой. Вполне понятно и естественно так же, что отнесение следа центра тяжести от носа лемеха к пятке должно усилить опорное давление на пятку и уменьшить соответствующий нажим на нос лемеха, и что перемещение следа центра тяжести в обратном направлении вполне понятно должно сопровождаться явлением обратного порядка;—это второе положение.

При этом следует далее заметить, что положение носа лемеха в

смысле возможности и свободы его перемещений, благодаря вклиниванию его в подрез пласта и присутствию в виду этого некоторой материальной связи, является более устойчивым и надежным чем положение пятки; перемещение же пятки (под'ем пятки) более свободно, а следовательно и скорее возможно и вероятно, и из двух возможных перемещений следовательно скорее надо ожидать закидывание вверх пятки, чем углубление носа. В пахоте значение устойчивости пятки чувствуется инстинктивно и устойчивость хода плуга в значительной доле должна определяться степенью устойчивости пятки

Поэтому и весьма возможны и вероятны следующие наши предположения: во 1-х равномерное распределение опорного давления между тремя вершинами опорного треугольника *не может соответствовать* характеру и особенностям работы опорной поверхности; и во 2-х величина давления приходящегося на пятку в целях создания большей устойчивости должна быть в избытке и этот излишек, в целях надежности работы, должен иметь достаточный запас, — только в таких условиях движение плуга будет обладать наибольшей степенью устойчивости. Необходимо здесь же оговориться, что излишнее увеличение давления на пятку должно увеличить потери на трение и в создании оптимальных условий надежности поэтому не следует переходить пределы необходимости.

В подтверждение указанных нами соображений мы хотели оттенить следующую особенность в характере работы почвообрабатывающего орудия: система вертикальных сил помимо веса орудия и вертикальной слагающей силы тяги сводится во 1-х к весу части пласта, находящегося на отвале и во 2-х к вертикальной составляющей сил сопротивлений отвала, усилия подреза ножа и т. п. сил в подсчеты и предварительный теоретический анализ не введенных. Влияние же этих сил по смыслу их действия и характеру их работы, можно положить á priori, должно несколько видоизменить равновесие системы, увеличив опорное давление на лемех и ослабив вследствие этого устойчивость пятки.

В подтверждение же высказанных предположений ниже приведены в виде предварительного материала результаты наших лабораторных промеров и полевых наблюдений. При этом следует отметить, что в дальнейших работах мы ограничились рассмотрением системы вертикальных сил, оставив пока в стороне возможность колебаний плуга в плоскости опоры (в горизонтальной плоскости).

Основные уравнения статики в предположении отсутствия возможности вращения вокруг сторон опорного треугольника ABC должны принять вид:

$$\Sigma M_{AB} = O; \quad \Sigma M_{BC} = O; \quad \Sigma M_{CA} = O$$

Решая в дальнейшем эти уравнения относительно реакций опор, приходящихся на передний и задний углы лемеха и опорную пятку, при подстановке величин соответствующих промеров, характер распределения опорного давления в $^0/_0$ от равнодействующей может быть представлен в виде следующей таблицы:

Таблица № 7.

№ № плугов.	Давление в $^0/_0$ $^0/_0$			
	На нос. лемеха a	На задний угол лемеха b	На лемех a+b	На пятку c
№ 00	20,5	33	53,5	46,5
№ 0	27,5	32,8	60,3	39,7
№ 1	34,3	32,4	66,7	33,2
№ 2	28	31	59	41

Практика полевых наблюдений (см. ниже) достаточно ясно оттенила значение сравнительно малой устойчивости пятки плугов № 0 и особенно № 1; опоры плугов № 2 и особенно № 00 более удачны; под'ем же пятки плуга № 1 наблюдался в работах особенно резко. Вполне понятно и естественно, что явление это особенно отчетливо должно чувствоваться у плугов с недостаточным весом. Поэтому то этот недостаток и присущ большинству плугов висячего оборудования.

Безусловно, вопросы устойчивости хода и значение опорного давления на пятку нуждаются в дальнейшем изучении и постановке ряда специально оборудованных исследований, и поэтому делать какие либо определенные выводы и заключения мы не считаем возможным.

Достаточно ясны, отчетливы и поэтому могут быть отмечены предварительно следующие положения:

1) характер работы опорной поверхности должен находиться в прямой зависимости: во 1-х от величины результирующей опорного давления (главным образом веса плуга) и во 2-х от характера распределения этого давления между опорами;

2) относительная величина давления на пятку в 33%—40% в целях создания оптимальных условий работы в наших условиях оказалась недостаточна, при чем, вполне понятно, особенно резко должен чувствоваться под'ем пятки при малом весе плуга; условия работы с плугами при давлении на пятку 40%—50% более надежны и ход плуга более устойчив (высшие пределы относятся к плугам малого веса).

Как следствие этих соображений, вытекает недостаточная разработанность опорной поверхности плугов № 1 и № 0, при чем особое значение должно играть отнесение у плуга № 1 следа центра тяжести к носу лемеха.

Устойчивость хода.

В теоретической механике, мерой устойчивости принято считать момент устойчивости, т. е. момент равнодействующей относительно наиболее возможного ребра вращения, за которое в нашем частном случае, благодаря отмеченной выше большей свободе в движениях пятки, надо принимать лезвие лемеха. Это обстоятельство, с одной стороны, подтверждает сделанное выше указание на желательность удаления следа центра тяжести к пятке, и с другой стороны, подчеркивает значение величины вертикального давления и главным образом, веса плуга. Принимая во внимание сравнительно небольшой вес плугов и считаясь с вертикальной составляющей силы тяги часто, особенно в обработке почв средней связности, превышающей величину силы тяжести, следует в дополнение к замечаниям сделанным выше констатировать, в большинстве случаев незначительную величину этого опорного момента. Ограничиваясь пока этим замечанием, следует отметить желательность в дополнительном обследовании детального рассмотрения условия равновесия системы вертикальных сил, сводящихся помимо указанных, к вертикальной слагающей сопротивлений и весу пласта находящегося на отвале.

То обстоятельство, что плуги Сухени (см. далее полевые наблюдения), при однотипных установках, давали различную глубину при испытании на ржаном жнивье и на двухлетнем клеверище, следует отнести за счет увеличения сопротивляемости пласта и увеличения силы тяги во 2-м случае, а следовательно и за счет увеличения вертикально составляющей силы тяги, дающей этот эффект при недостаточном весе плугов.

Итак, выше в общих чертах, было рассмотрено несколько частных случаев, относящихся к равновесию системы сил действующих на ору-

дие при установившемся ходе. Для полноты рассуждений эти соображения нам казалось желательным дополнить краткими указаниями на характер колебаний и отклонений от состояния устойчивого равновесия под действием, как непостоянства силы тяги упряжного крюка, так и под влиянием неоднородности почвенной обстановки. Выше было также отмечено значение в этом случае опорного момента и конструкции опорной поверхности.

Очевидно, рассуждая теоретически, возможность отклонений и возможность мгновенных колебаний должна зависеть от характера мгновенных изменений в „игре сил" и со стороны динамики должна являться следствием действия толчка, нарушающего равновесие системы.

Пусть, на некотором расстоянии L от возможной оси вращения произошел толчек действием силы P и следовательно действием импульса $P. \Delta t$ и момента $M = PL$.

Обозначая: Величину элементарной массы Δm

Расстояние ее до оси вращения r

Линейную скорость вращения V

Угловую W

Момент массы инерции $J = \int r^2 dm$,

и рассматривая херактер действия толчка на массу Δm при изменении скорости ее на Δv, величина усилия p, создавшего этот элементарный толчек, должна найтись из ур-ния импульса:

$$p \, \Delta t = \Delta m. \Delta V$$

$$p = \Delta m. \frac{r. \Delta w}{\Delta t}$$

Приравняв. $\Sigma \, p \, r = M$, имеем

$$M = \int dm. \, r^2 \, \frac{dw}{dt}$$

$$M = \frac{dw}{dt} \int dm. \, r^2 \text{ или}$$

$$\frac{dw}{dt} = \frac{M}{J.}$$

Иначе величина амплитуды отклонений $\frac{dw}{dt}$ должна быть прямо пропорциональна моменту силы действующей и создающей толчек и обратно пропорциональна моменту инерции массы тела.

Этим рассуждением мы хотели подчеркнуть значение в изучении явлений устойчивости момента инерции массы плуга с одной стороны, и с другой значение положения центра тяжести относительно опор и главным образом значение высоты центра тяжести, определяющей своей величиной величину момента М. Поэтому то и следует считать в целях создания большей устойчивости наиболее желательным положение центра тяжести возможно ниже и возможно ближе к опоре. При этом следует подчеркнуть еще раз, что явление устойчивости рассмотрено в чистом виде и действительные условия работы требуют введения многих корректив и должны значительно видоизменить общую картину равновесия.

Отсутствием более детальных материалов и определенных данных мы об'ясняем эскизный характер настоящей заметки.

Вопросы изучения устойчивости хода вошли в круг испытаний после постановки ориентировочных проб и проведения предварительного обследования и поэтому не могли быть изучены более детально.

Предлагая приведенное выше теоретическое рассуждение в качестве предварительного сообщения, и придавая большое значение научному эксперименту в деле сел.-хоз. машиноиспытания, мы хотели оттенить важность изучения и детальной разработки теоретических оснований работы машины и необходимость в постановке испытаний, помимо полевых проб и наблюдений, разработки вопросов теоретического характера и желательность производства самих испытаний в более жестких научных рамках.

Помимо того в рассмотрении методики полевых наблюдений в целях большей определенности необходимо отметить еще раз желательность более детальных и точных наблюдений и измерений помощью устройства специальных приборов, дающих возможность регистрации степени неравномерности хода и колебаний плуга и дальнейшего более детально обследования и изучения.

В силу же причин, указанных выше, в настоящем сообщении в изучении степени устойчивости хода плуга и характера его колебаний мы принуждены ограничиться рассмотрением устойчивости исходя из средних отклонений глубины и ширины запашки от соответствующей арифметической средины и считать эту величину в процентах числовой мерой (см. таблицы полевых наблюдений).

Полевое испытание.

Выше были указаны причины, благодаря которым полевым испытаниям пришлось придать контрольно-ориентировочный характер. По наличию же имеющихся в нашем распоряжении наблюдений пришлось ограничиться полевыми пробами плугов на двух типичных участках: весной в период сева с 15 по 20 мая двухлетнее клеверное поле и ржаное жнивье после уборки урожая (10—15 августа).

Почва в обоих случаях—суглинок при абсолютной влажности от 13% до 18%. В целях получения сравнимых результатов делянки—размерами 12 $\times$ 30 саж. для каждого плуга—отводились в аналогичных условиях, как в смысле характера поверхности, так и в смысле внутреннего структурного строения и состава почвы.

Первоначально пробы в целях изучения работы регулятора и определения амплитуды возможных установок производились при изменении положения гребенки в грядиле регулятора и в гребенке тяжного крюка от minimum'а до maximum'а. Определялся в каждом таком отдельном случае средний размер пласта, (средняя из 12 промеров на расстоянии 1 саж.), определялся также общий вид пашни, учитывалось положение стерни и отмечались дефекты в работе отвала, зависящие как от несовершенства его формы, так и от неприменимости его к почвенным условиям (оборот пласта, характер рыхления, засорение борозды и т. п.). Далее производились наблюдения над устойчивостью и характерными особенностями хода плуга (ход на пятке или на лемехе, боковые движения, подрезы стенки и дна борозды, давление на рукоятки, устойчивость хода плуга и легкость в управлении).

Результат таких ориентировочных наблюдений позволял определять положение установки наиболее недежной и наиболее оптимальной, как в смысле размеров и особенностей строения пласта и характера вспашки, так и в смысле устойчивости и надежности хода орудия. Подобная работа производилась на первой половине делянки; дальнейшие же наблюдения на второй половине делянки (см. таблицы полевых наблюдений) и более детальные замечания, подчеркнутые ниже, относятся почти целиком к характеристике работы плуга при этих наиболее нормальных установках.

Наблюдения производились отдельно и в том же порядке и последовательности по клеверищу и по ржаному жнивью.

Плуг № 00.

1. Наиболее нормальной установкой регулятора № 00 следует считать 2-ое по гребенке (счет к пахоте) и 2-ое по грядилю (счет вверх),— уклонение регулятора вправо создает большой недорез пласта и еще большие ненормальности в относительных его размерах, а уменьшение захвата сопровождалось уже легким креном; поэтому за minimum ширины пласта, необходимо считать 5,5—6 вершков. При этих условиях пахота имела типичный вид запашки широким пластом со всеми ее особенностями.

Нормальной глубиной работы такого легкого (одноконного) плужка повидимому можно принять 2—2,25 вершка, (см. таблицу № 8).

2. Рыхление пласта надо признать недостаточным и считать по качеству уступающим работе остальных №№. Помимо отмеченных выше особенностей в строении направляющей в плоскости полевой стороны результат действия $\angle \alpha$ (см. выше угла крошения) должен зависеть от характера движения почвенных частиц по отвалу, а следовательно от строения поверхности отвала и в частности от характера изменения кривизны следов сечения плоскостями параллельными стенке борозды. Современная методика испытания плугов (см. выше) не располагает достаточно научно обоснованными данными для суждения о рыхлящем действии отвалов (см. выше) и поэтому детальное рассмотрение этого вопроса в нашем изложении опущено. Основываясь же на характере наших наблюдений, считаем возможным предварительно указать, что недостаточно развитый эффект рыхления может быть в нашем случае целиком отнесен за счет слабой и недостаточно в деталях разработанной поверхности крошения. При чем необходимо подчеркнуть, что этот дефект должен быть выражен особенно отчетливо у плугов малого размера (плуг № 00) с незначительной рабочей поверхностью.

Следовало бы принять во внимание, что такой легкий одноконный плужок предназначен для легких рыхлых почв и основное назначение его работы—рыхление пласта.

3. Сильно и резко выраженный недовал сопровождающийся разбрасыванием пласта и кусков дернины по полю, а также и постановкой пласта на ребро, вполне может быть об'яснен приведенными выше соображениями относительно строения отваливающей поверхности, а также и недостаточными размерами и неправильностями в характере обрезов. Вполне понятно, что картина недовала была особенно рельефна на клеверном поле,—менее заметна, но все же достачно ясно выражена на ржаном жнивье; понятно также, что недовал должен быть выражен сильнее при более глубоких установках регулятора,—в таком случае явление недовала иной раз сопровождалось обратным сваливанием пласта в борозду.

4. Спускное перо у заднего крыла отвала своей цели не достигает и повидимому проблема применения таких пальчатых поверхностей в целях увеличения рабочей поверхности отвала и усиления эффекта оборачивания едва ли конструктивно может считаться удачно разрешенной. К тому же перо слабо, быстро сгибается, легко отходит в сторону и в работе участвовать не может.

5. Больших и эффектных залипаний (см. снимок № 5) у плуга № 00 в работе не замечено. Краска в работе счищалась равномерно за исключением края верхнего обреза неработавшего вследствие недостаточной законченности в разработке кривизны сечений профильными плоскостями ($\angle \beta$).

Плуг № 00.

Таблица № 8.

Полевые наблюдения.

Счет установкам регулярова вверх и от поля к пахоте.

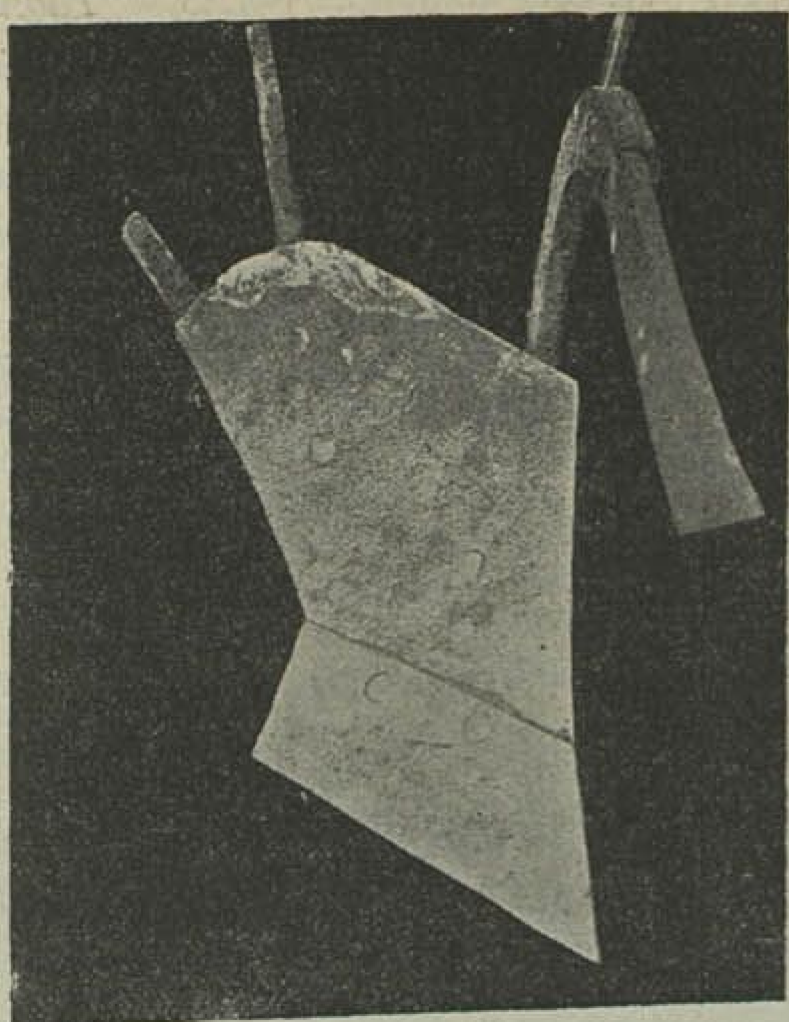
Установки 1—11 на клеверном поле (15 мая) 12—22 на ржаном жнивье (11 августа).

Влажность клеверища 15—18% и жнивья 13—15%.

Почва в обоих случаях суглинок.

В запряжке одна лошадь.

№№ по порядку	Установки регулятора	Глубина „b" средн.	Отклонение от арифм. сред. в %	Ширина захвата „a" средн.	Отклонение от арифм. сред. в %	a сред. × b сред.	a сред. / b сред.	Общая характеристика работы	Примечание
1	Верт. 1 гор. 1	1,75	11,44	5,25	9,52	9,19	3,0	Недовал. Перо не работает. Недостаточное рыхление. Залипания не наблюдалось. Подрезы удовлетворительны. Недорез пласта.	Наклон к пахоте, плуг вылазит из земли.
2	Верт. 2 гор. 1	2,17	4,93	5,9	6,09	12,80	2,7		Наклон к пахоте.
3	Верт. 3 гор. 1	2,50	8,0	5,75	10,30	14,37	2,3		Легкое пересыпание.
4	Верт. 4 гор. 1	2,62	8,69	6,70	5,12	17,55	2,5		Пересыпание.
5	Верт. 5 гор. 1	3,32	8,27	7,32	14,05	24,30	2,2		Пересыпание под'ем пятки.
6	**Верт.2 гор.2**	**2,22**	**8,37**	**6,05**	**9,80**	**13,43**	**2,7**		**Лучшая установка.**
7	Верт. 3 гор. 2	3,07	7,59	6,07	6,21	18,63	1,9		Наклон к пахоте, легкое пересыпание.
8	Верт. 4 гор. 2	3,07	7,67	6,85	6,20	21,02	2,2		Пересыпание, наклон к пахоте.
9	Верт. 5 гор. 2	3,42	8,51	6,25	7,82	21,37	1,8		Пересыпание, пятка вверх
10	Верт. 3 гор. 3	2,67	8,40	6,00	8,02	16,02	2,2		Легкое пересыпание.
11	Верт. 3 гор. 4	2,55	5,44	7,15	3,78	18,23	2,8		Легкое пересыпание.
12	**Верт.2 гор.2**	**2,4**	**10,0**	**5,80**	**14,75**	**13,92**	**2,4**	Недовал. Рыхление почти достаточно, подрезы удовлетворительны, перо не работало. Залипания не наблюдалось.	**Лучшая установка.**
13	Верт. 3 гор. 2	3,05	5,56	6,85	9,35	20,89	2,2		Дно горизонтально. Легкое пересыпание.
14	Верт. 1 гор. 2	2,05	12,64	5,87	9,83	12,03	2,8		Дно горизонтально.
15	Верт. 4 гор. 2	3,32	12,44	6,50	5,62	21,58	1,9		Дно горизонтально, пересыпание, пятка вверх.
16	Верт. 5 гор. 2	3,82	9,77	7,37	8,38	28,15	1,9		Дно горизонт., пересыпание, пятка вверх.
17	Верт. 4 гор. 1	3,35	7,60	6,17	11,19	20,67	1,8		Легкий наклон к пахоте, пересыпание.
18	Верт. 3 гор. 1	3,02	5,91	5,80	11,19	17,51	1,9		Наклон к пахоте.
19	Верт 2 гор. 1	2,42	9,55	5,90	11,52	14,28	2,4		Наклон к пахоте.
20	Верт. 3 гор. 3	2,82	10,59	6,87	6,24	19,37	2,4		
21	Верт. 3 гор. 4	3,27	11,65	7,02	7,02	22,95	1,92		
22	Верт. 4 гор. 3	3,00	5,02	7,25	5,62	21,75	2,4		



Снимок № 5. Плуг № 00.

6. Выше за отсутствием иных возможностей в настоящем предварительном обследовании мы условились считать устойчивость в измерении глубины и ширины запашки мерой устойчивости хода плуга, а величины отклонений измерений глубины и ширины пласта от арифметической средины числовой характеристикой. Для плуга № 00 средние отклонения при нормальной установке регулятора на клеверном поле Δ b ср=8,4% и Δ a ср=9,8% и на жнивье Δ b ср=10% и Δ a ср=12%,— результаты для легкого висячего одноконного плужка достаточно удовлетворительные.

Резюмируя результаты полевых наблюдений и лабораторного обследования следует указать на желательность детальной теоретической разработки рабочей поверхности отвала в целях получения оптимальных условий рыхления с одной стороны, а с другой, в целях получения должного эффекта отталкивания, следует признать также необходимость законченности разработки сечений профильными плоскостями ($\angle \beta$) и выработки достаточных и нормальных размеров поверхности отвала за счет упразднения совершенно лишнего и ненужного спускного пера.

Устройство же регулятора, размеры грядиля и конструкцию опорной поверхности можно считать нормальными. Следует быть может и здесь еще раз отметить бесполезность верхних установок регулятора. В нормальных условиях пользоваться ими не придется и присутствие их только усложняет и бесполезно запутывает конструкцию.

Плуг № 0.

В испытаниях оказалось, что крайняя левая установка по гребенке является пределом ширины захвата; уже в этом положении регулятора наблюдался значительный недорез и ненормальности в относительных размерах пласта. Поэтому то дальнейшие наблюдения нам казалось возможным ограничить установками 2-й и 3-й (счет к пахоте). Материал испытания см. таблицу № 9.

Плуг № 0.

Таблица № 9.

Полевые наблюдения.

Счет установкам регулятора снизу вверх и от поля к пахоте.

Установки 1—10 на клеверном поле (16 мая).

Установки 11—12 на ржаном жнивье (12 августа).

Абсолютная влажность клеверища 16—18%, жнивья 12—15%.

Почва в обоих случаях суглинок.

В запряжке пара лошадей.

№№ по порядку.	Установки регулятора.	Глубина „b" среднее.	Отклонение от арифм. сред. в %	Ширина захвата „a" среднее.	Отклонение от арифм. сред. в %	a сред. × b сред.	a средн. / b средн.	Общая характеристика работы.	Примечание
1	Верт. 5 гор. 1	3,6	6,54	6,85	7,86	24,7	1,9	Рыхление и подрезы удовлетворит. Спускное перо не работает. Частично легкий недовал. Залипания не наблюдалось. Недорез пласта. Забивание у полевой доски.	Легкий недовал, пересыпание, под'ем пятки.
2	Верт. 4 гор. 1	3,2	13,9	6,3	11,40	20,2	1,9		Легкий недовал. Пересыпание.
3	**Верт.3 гор.1**	**2,4**	**12,24**	**6,0**	**7,30**	**14,4**	**2,5**		**Лучшая установка.**
4	**Верт. 2гор.1**	**2,2**	**9,37**	**5,3**	**10,30**	**11,6**	**2,6**		**Лучшая установка.**
5	Верт. 1 гор. 1	1,8	4,28	5,6	13,70	9,8	3,3		
6	Верт. 4 гор. 2	2,7	4,91	6,5	6,60	17,5	2,4		Легкий недовал. Под'ем пятки. Пересыпание.
7	Верт. 3 гор. 2	2,6	18,18	6,4	9,43	16,6	3,1		
8	Верт.4 гор. 3	2,7	3,04	6,7	5,64	18,1	2,5		Легкий недовал. Наклон в поле. Пересыпание.
9	Верт. 3 гор. 3	2,6	13,15	6,3	10,27	16,5	2,9		Наклон в поле.
10	Верт. 3 гор. 4	2,8	23,34	6,3	9,13	17,6	3,5		Наклон в поле.
11	Верт. 4 гор. 4	3,07	5,88	6,32	8,4	19,4	2	Частично легкий недовал. Рыхление удовлетворит. Залипания не наблюдалось. Недорез пласта. Спускное перо не работает. Подрезы удовлетворительны.	Наклон в поле, легкое пересып., под'ем пятки.
12	Верт.3 гор. 4	2,5	13,0	6,67	7,91	16,7	2,6		Наклон в поле.
13	Верт. 2 гор. 4	2,25	5,87	6,3	9,70	14,2	2,8		Наклон в поле.
14	Верт. 1 гор. 3	1,77	12,62	6,05	8,36	10,7	4,3		Дно горизонтально.
15	Верт. 2 гор. 3	2,9	15,84	6,2	10,36	18,0	2,1		
16	**Верт.3 гор.3**	**2,9**	**9,11**	**6,5**	**13,08**	**18,8**	**2,2**		**Лучшая установка.**
17	Верт. 4 гор. 3	3,47	12,32	7,5	4,67	26,0	2,2		Легкий недовал, легкое пересып., под'ем пятки.
18	Верт. 5 гор. 3	4,17	6,59	6,17	7,28	25,7	1,4		Легкий недовал, пересыпание, под'ем пятки.
19	Верт. 4 гор. 2	3,7	8,18	6,7	12,23	24,8	1,8		Наклон к пахоте, пересыпание, под'ем пятки.
20	Верт. 3 гор. 2	3,1	14,96	6,7	17,64	20,8	2,2		Наклон к пахоте.
21	Верт. 2 гор. 2	2,75	6,39	6,8	8,86	18,7	2,4		Наклон к пахоте.
22	Верт. 3 гор. 5	2,9	9,12	7,0	4,28	20,3	2,4		Наклон в поле.

Примечание. Установки на ржаном жнивье при перекинутой гребенке.

1. Ссылаясь на черт. № 3 и предварительные соображения, высказанные ранее, нормальной глубиной запашки № 0 надо считать 2—2,5 вершка и установку регулятора нормальной в отверстиях грядиля 2 и 3 (счет вверх). [1]) Захват же при установке на minimum в среднем дает около 6 вершков (т. е. $\frac{acp}{bcp}$=от 2о д. 3,5),—пласт уже излишне широк (см. снимок № 6). Типичная запашка широким пластом. Считая выбор за прототип геометрической поверхности Sack'овского отвала весьма ценным, выгодно выделяющим эти плуги из массы конструкций висячих плугов, следует отметить, что вследствие такой ненормальности в строении пласта идея вспашки по R. Sack'у не может считаться выдержанной; регулятор чрезмерно вынесен в сторону борозды, благодаря чему совершенно отсутствует запас в горизонтальных его установках. По чертежу ширина среза лемеха равна 4,75 вершка и величина недореза пласта варирует в пределах 0,5—2 вершка.



Снимок № 6.

В виду этих соображений испытание плуга № 0 на ржаном жнивье производилось при перекинутой гребенке. Вследствие нессиметричности устройства такая перестановка гребенки оказалась равносильной сдвижению регулятора в поле на 4 стм. и давала поэтому некоторую возможность смещения упряжного крюка. Такой установкой уже в положении 3 (счет к пахоте) удалось уничтожить крен плуга, и стремления поворота в поле, наблюдавшегося при первоначальных установках, в этом случае не замечено. Перемещение тяжного крюка далее сопровождалось уже наклоном в другую сторону, в сторону пахоты, и не может быть признано поэтому рациональным.

Повидимому, помимо недостатков устройства регулятора, должно иметь место ненормальное положение следа ц. т. относительно боковой

---

[1]) При испытаниях мы пользовались крупными лошадьми учебной фермы и надо думать, что при запряжке мелкой крестьянской лошади вследствие изменения угла наклона постромок глубина запашки должна незначительно увеличится.

стенки борозды и сдвижение его к полевой стороне плуга в сторону наиболее вероятного положения центра сопротивлений должно повидимому быть признано целесообразным.

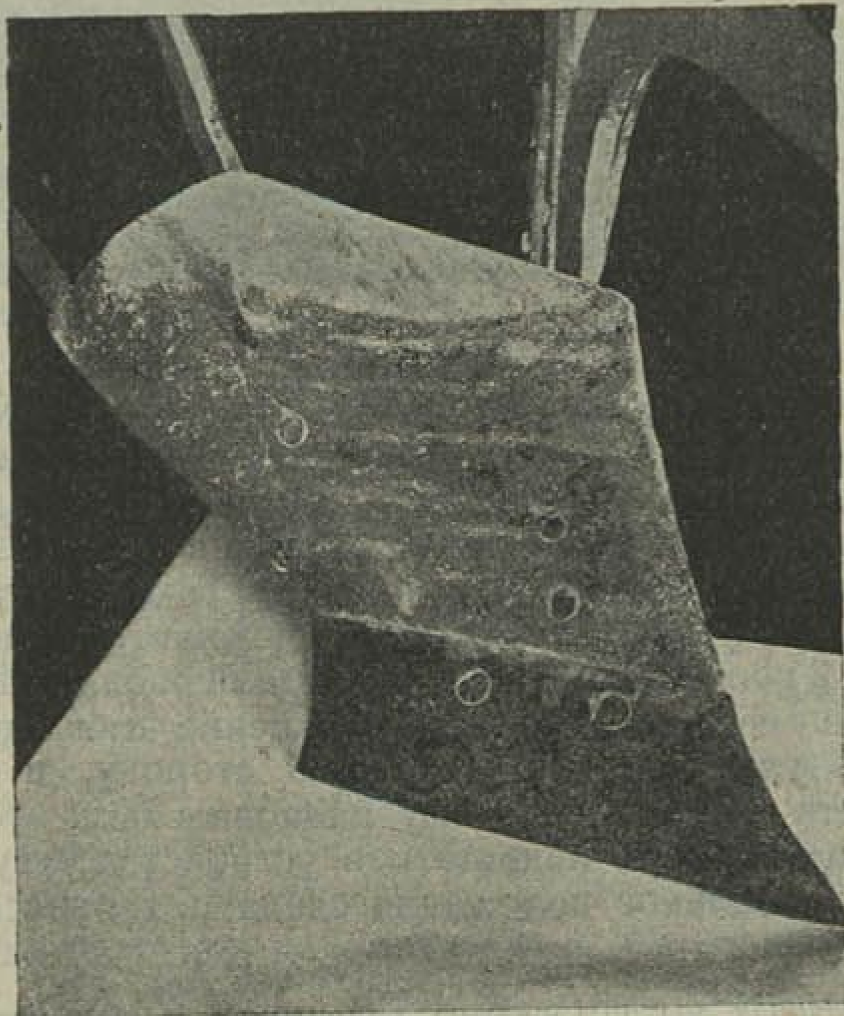
Весьма интересно отметить и то обстоятельство, что положение следа центра тяжести по произведенным промерам (см. выше таблицу № 5) оказалось весьма близко к положению центра сопротивлений в определении Cazanova (треть ширины захвата от стенки). Наблюдавшаяся в таком случае тенденция плуга забирать в поле и крен плуга повидимому подчеркивает особенную важность детального изучения положения центра сопротивления и „игры сил“ вне пределов настоящего предварительного сообщения. Уже á priori из беглого анализа всей конфигурации сил действующих на плуг можно заключить о нахождении центра сопротивления в некоторых случаях к борозде ближе чем полагал Cazanov и оттенить поэтому большие преимущества плугов с тяжелыми литыми стойками.

2. Отклонения измерений глубины и ширины пахоты от арифметических средин для висячего плуга, работавшего к тому же без ножа, надо считать нормальными (см. таблицу № 9) и ход плуга надо признать достаточно устойчивым.

3. Работа отвала в смысле получения эффекта рыхления и крошения пласта, а также вид и характер разрыхленного пласта даже в обработке клеверного поля вполне удовлетворительны.

4. Поверхность оборота отвала недостаточно разработана, длина отвала коротка, боковой обрез высок, поэтому то в работах на клеверном поле имели иногда место и недоваленный пласт и разбросанные куски дернины. Явления недовала правда уже в значительно меньшей степени, чем у № 00, присущи и плугу № 0.

5. Спускное перо слабо, так же быстро сгибается в сторону, и отчасти поэтому, а отчасти благодаря искажениям в характере строе-



Снимок № 7. Плуг № 0.

ния заднего оборачивающего крыла отвала в обороте пласта совершенно не участвует.

6. Не могла участвовать в работе (см. выше „отталкивание“, недостаточно развит $\angle \beta_n$) также и верхняя кромка отвала. На снимке № 7 следует отметить назаконченность в разработке кривизны поверхности отвала, вследствие которой окраска пятном оказалась несчищенной.

7. В нормальной установке ход плуга достаточно устойчив. Плуг сравнительно хорошо держит борозду и при перекинутой гребенке из борозды и в борозду не вылазит. Излишнего и вредного давления на рукоятки не наблюдалось.

Возвращаясь в заключении к общей характеристике плуга необходимо отметить достоинства достаточно выдержанной передней части поверхности отвала обеспечивающие плугу хорошее рыхление,—круто поставленная режущая грудь отвала должна усилить это действие; удачно подобран угол наклона корпуса к борозде, обеспечивающий ровный и достаточно устойчивый ход плуга,—все это выделяет плуг из массы типов беспередковых конструкций, часто в основе устройства лишенных не только каких либо теоретических обоснований, но даже и здравого смысла. На наш взгляд выправление конструкции регулятора, усиление заднего оборачивающего крыла отвала вместо совершенно ненужого спускного пера и исправление кривизны поверхности отвала у верхней кромки с большей продуманностью и законченностью одновременно с устранением указанных выше мелких технических дефектов, как-то креплением тяг у пятки, более точной пригонкой отверстий регулятора, отгиб ручек и т. п. возможно создадут достаточно удовлетворительную конструкцию висячего плуга вполне пригодного для рыхлых культурных почв.

Плуг № 1·

Результаты полевых проб плуга № 1 нами собраны в табл. № 10.

Небольшие изменения в конструкции сравнительно с плугом № 0 сводящиеся: 1) к небольшому на 1" уширению подреза лемеха, 2) более крутой постановке курпуса плуга, 3) небольшому увеличению угла постановки корп са к стенке борозды, 4) отнесение регулятора в сторону поля, а также 5) небольшим изменением в строении поверхности отвала (см. выше),—создали несколько иной пласт и несколько иной характер работы.

1. Регулятор плуга № 1 оказался в более нормальном положении относительно боковой стенки и установка его на minimum ширины дает всего 4,8—5 вершков при полном отсутствии недореза. Нормальной установкой по ширине (см. таблицу № 10) надо считать зарубки 2—3 по гребенке и на глубину 3 и 4 (см. также черт. № 5). Следует отметить, что maximum глубины, которую удалось достигнуть всего равен 2,5 вершкам,—дальнейшее углубление плуга сопровожда лось скоблением носа и резким задиранием пятки. В этом отношении ход плуга надо считать мало и плохо отрегулированным. Выше было указано, что под'ем пятки может являться с одной стороны результатом действия (верхния положения гребенки) некоторой постоянно действующей пары сил создающей момент вращения пятки и с другой стороны следствием дефектов конструкции опорной поверхности и невыгодным расположением следа ц. т. внутри опорного треугольника. Выше было также отмечено, что это отношение особенно невыгодно для плуга № 1 и в действительности в полевых испытаниях № 1 явление под'ема пятки вырисовывалось особенно отчетливо и наблюдалось даже в нормальных установках регулятора на глубину (см. таблицу № 10).

2. Недовал плуга № 1 вследствие отмеченных выше дефектов в строении отваливающей поверхности выражен в большей мере, чем у № 0.

Плуг № 1

Таблица № 10.

Полевые наблюдения.

Счет установок регулятора вверх и от поля к пахоте.

Установки 1—10 на клеверном поле (16 мая).

Установки 11—22 на ржаном жнивье (13 августа)

Влажность клеверища 14—17% и жнивья 12—14%.

Почва суглинок.

В запряжке пара лошадей.

№№ по рядку.	Установки регулятора.	Глубина «b» среднее.	Отклонение от арифм сред.в %	Ширина захвата «а» среднее.	Отклонение от арифм.сред.в %	а сред.×b сред.	а средн. / b средн.	Общая характеристика работы.	Примечание.
1	Верт. 1 гор. 1	1,8	8,78	5,4	9,64	9,72	3,0	Сильный недовал. Рыхлен. вполне удовлетворит. Подрезы удовлетворительны Спускное перо не работает и залип. Залипание (см. снимок № 9)	Плуг вылазит вверх и в борозду.
2	Верт. 3 гор. 1	2,26	10,76	5,04	13,29	11,39	2,2		
3	Верт. 4 гор. 1	2,5	10,00	5,94	8,17	14,85	2,4		Легкое пересыпание. Пятка вверх.
4	Верт.5 гор. 1	3,17	7,45	6,4	8,99	20,28	2,02		Пересыпание. Пятка вверх.
5	Верт. 2 гор. 2	2,2	17,82	6,13	11,78	13,48	2,8		
6	Верт. 3 гор. 2	2,2	9,83	5,37	8,24	11,81	2,4		
7	**Верт.4 гор.2**	**2,5**	**10,0**	**5,85**	**9,30**	**14,62**	**2,3**		**Наиболее нормальн. установка.Пятка вверх.**
8	Верт. 3 гор. 3	2,0	6,25	6,3	9,91	12,6	3,1		Недорез. Пятка слегка вверх.
9	Верт. 4 гор. 3	2,68	12,12	6,04	9,65	16,18	2,3		Пересыпание. Пятка вверх.
10	Верт. 3 гор. 4	2,37	9,62	7,16	5,45	16,97	3,0		Недорез. Пересыпание. Пятка слегка вверх.
11	Верт. 2 гор. 3	2,47	5,86	6.05	5,13	14,94	1, 3	Недовал. Рыхление вполне удовлетворит. Спускное перо не работает (скобление пласта). Забивание у левой доски. Залипание слабее	
12	**Верт.3 гор.3**	**3,12**	**4,62**	**5,9**	**7,15**	**18,40**	**1,9**		**Лучшая установка.**
13	Верт. 4 гор. 3	3,2	8,90	5,97	5,81	19,10	1,8		Пересыпание. Под'ем пятки.
14	Верт. 5 гор. 3	3,32	10,39	6,65	5,30	22,07	2,0		Недорез. Пересыпание. Под'ем пятки.
15	Верт. 2 гор. 4	2,15	9,98	7,07	4,82	15,20	3,3		Недорез. Легкий наклон в поле.
16	Верт. 3 гор. 4	2,87	7,72	6,55	5,52	18,80	2,3		Недорез. Легкий под'ем пятки. Наклон в поле
17	Верт. 4 гор. 4	3,45	12,28	7,0	4,29	24,15	2,0		Сильный недорез Пересыпание. Накл. в поле.
18	Верт. 4 гор. 2	3,2	5,03	6,0	7,07	19,20	1,9		Наклон к пахоте. Пересыпание.
19	Верт. 3 гор. 2	2,95	15,37	5,4	12,36	15,93	1,8		Наклон к пахоте.
20	Верт. 2 гор. 2	2,4	5,63	5,7	7,40	13,68	2,4		Наклон к пахоте.
21	Верт. 1 гор. 2	1,55	16,31	6,10	7,68	9,45	3,9		Наклон к пахоте.
22	Верт. 2 гор. 5	1,10	4,28	6,52	8,76	13,69	3,4		Недорез. Наклон в поле.



Снимок № 8.

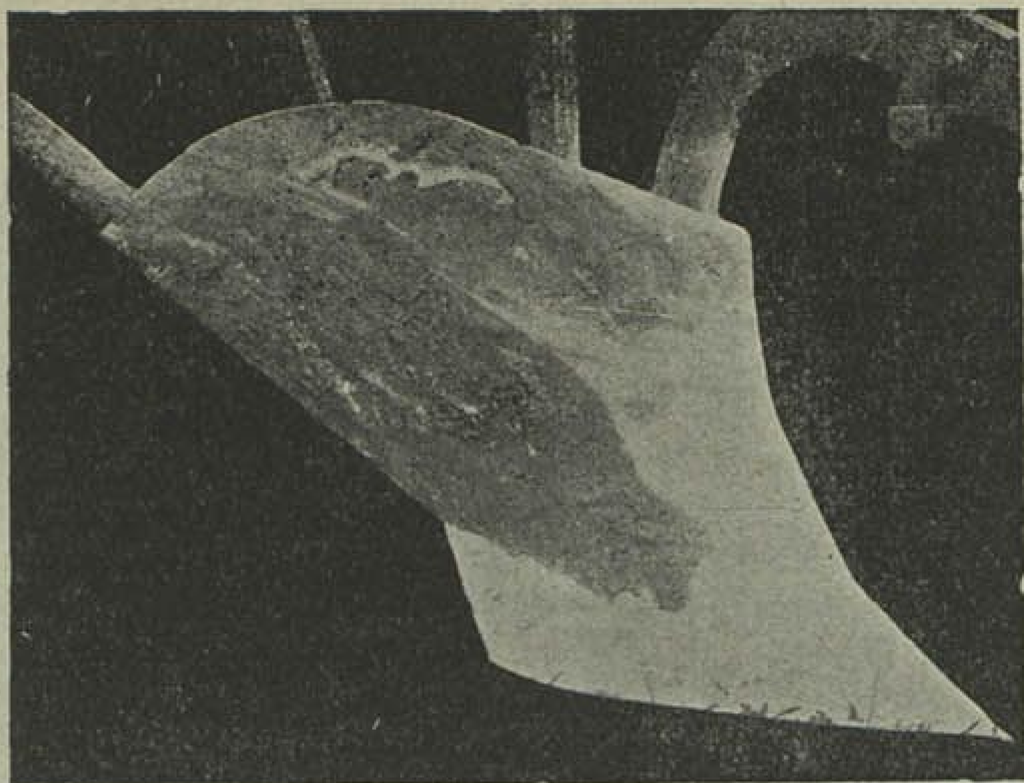
На снимке № 8 (поверхность вспашки плугом № 1) пласты более ребристы и круче поставлены: недовал выражен значительно рельефнее снимка № 6. Наблюдались случаи сваливания пласта обратно в борозду; иной раз пласт оставался на боку, а иногда вследствие сильнее выраженных у отвала № 1 элементов рыхления пласта, пласт ломался и куски дернины разбрасывались по полю. Повидимому плуг для вспашки сколько нибудь слегка задернелых полей и запашки навоза непригоден.

3. По указаниям мастерских плуг № 1 выпущен для почв большей связности и большей задернелости, чем почвы плуга № 0 и поэтому более крутая постановка корпуса и несколько увеличенный сравнительно с плугом № 0 угол $\angle \gamma$, нам кажутся конструктивной ошибкой,— при этих условиях должен усилиться эффект дробления и без того достаточно отчетливо выраженный. Отчасти также и этим можно об'яснить более сильный недовал пласта и разбрасывание дернины, отчасти этим мы об'ясняем и неустойчивость хода плуга в работе.

4. Наклонов дна и стенки борозды, вследствие иного более нормального положения, чем у плуга № 0, регулятора, ни в борозду ни в поле не замечено.

5. Условия работы в смысле легкости управления и хода плуга, а также и его устойчивости, вследствие небольшого увеличения $\angle \gamma$ и приближения центра тяжести к носу лемеха, и с другой стороны сильно выраженному эффекту залипания, менее благоприятны особенно в тех случаях, когда пятка идет на весу. Управление в таком случае труднее, и плуг хуже держит борозду.

В запряжке пара крупных лошадей и тяжелый ход плуга при верхних установках регулятора следует отнести за счет недостатков работы отвала и главным образом за счет сильно выраженного залипания поверхности отвала.



Снимок № 9. Плуг № 1.

6. Сильное залипание боковой поверхности, и верхнего края отвала (см. снимок № 9) является результатом искажений линейчатости поверхности и вполне согласуется со сделанными выше указаниями на ненормальное отклонение образующей (см. чер. № 6). Поэтому то в работе не участвовало целиком заднее крыло отвала и без того слишком короткое по своим размерам (см. снимок № 9,—весьма эффектен почвенный слиток на боковой поверхности отвала). Второй весьма крупный почвенный слиток у верхнего обреза может быть об'яснен незаконченностью разработки угла отталкивания и дефектами отталкивающей поверхности. Подобное явление мы наблюдали и у плуга № 0 и небольшой планомерный загиб верхнего крыла (усиление $\angle \beta_n$) должен устранить этот дефект. Следует заметить, что картина залипания особенно рельефно выражена при испытаниях на клеверище, в работах же на ржаном жнивье, на почвах рыхлых залипание выражалось по вполне понятным причинам несколько слабее.

7. Более крутая постановка корпуса и небольшое увеличение $\angle \gamma$ усиливает рыхлящее действие отвала и работа плуга № 1 особенно при запашке жнивья и рыхлых *почв* вполне удовлетворительна.

Итак материал полевых наблюдений и лабораторного обследования позволяет отметить целесообразность переконструирования и более детальной разработки рабочей поверхности отвала с соблюдением строго линейных форм поверхности и с выправлением и законченностью в разработке ее форм у верхнего и у бокового обреза. Считаясь главным образом с необходимостью устраненийя явления недовала следует несколько опустить боковой обрез и усилить заднюю поверхность оборота, при этом следует подчеркнуть еще раз, что работа спускного пера неудовлетворительна. Помимо выправления поверхности отвала желательно путем изменения соотношения в размерах грядиля и положения, следа ц. т., а также изменения конструкции опорной поверхности уничтожить момент закидывания плуга на нос лемеха. [1])

Из мелких технических дефектов исправлению подлежат расположение ручек относительно пятки и относительно полевой стороны плуга и конструкция хомута в креплении ножа. Помимо того следова-

[1]) Вопрос разобран выше в упрощенной схеме и теоретически в достаточной мере не разработан,—наши суждения носят предварительный характер.

ло бы обратить внимание на более точную штамповку отвалов и на качество материала идущего на изготовление отвалов и лемехов.

В остальном работа плуга удовлетворительна, размеры нормальны и части пригнаны достаточно точно.

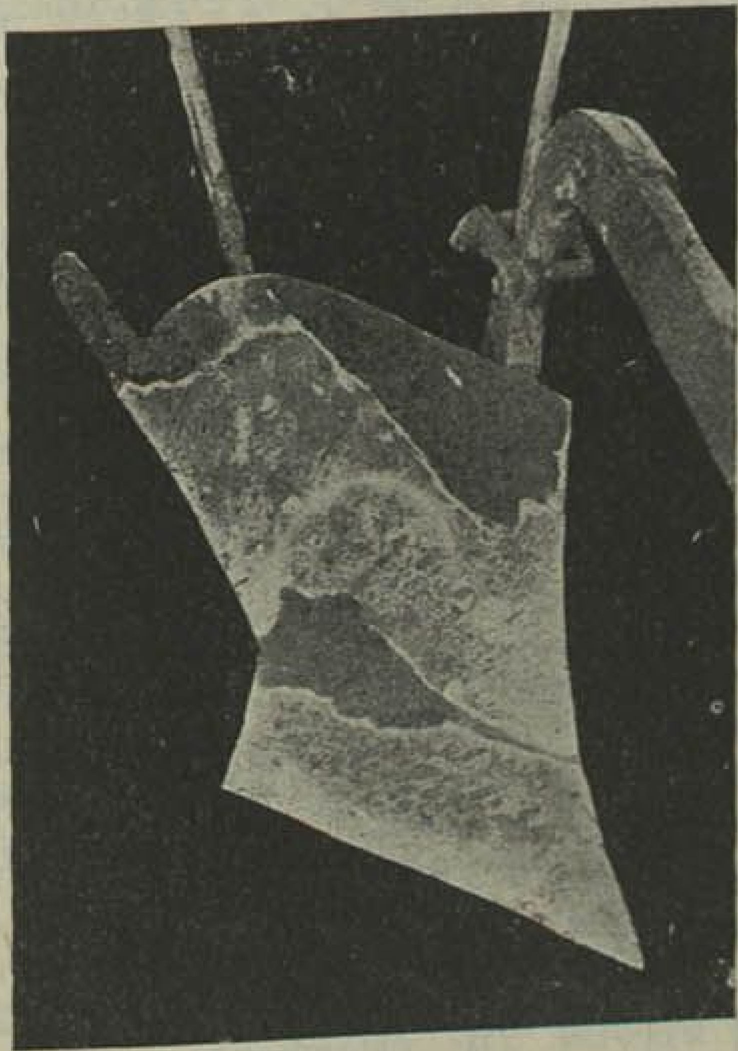
Плуг № 2.

(Полевые наблюдения см. таблицу № 11).

1. Нормальной установкой регулятора (см. табл. № 11 и чертеж № 7) надо считать глубину 2,5 вершка, а максимальной 3 вершка. Высота отвала вполне достаточна и пересыпания в борозду не наблюдалось. Отвал скорее излишне высок и более нормальное строение верхнего обреза даст экономию материала и возможность не увеличивая общего веса выправления недостатков бокового обреза.

За оптимальную установку регулятора должна быть принята верт. 2—3 и положение тяжного крюка на зарубке 3. Вообще в сравнительной оценке конструкций регуляторов Сухени необходимо указать на незначительность изменения их устройства в смысле возможности изменения глубины запашки, поэтому то глубина запашки при переходе по шкале марок почти неизменна. Характерно также и то, что высшие марки (№ 2), теоретически номера с большим захватом, имели возможность уменьшать ширину захвата до 3,25 вершк., в то время как установка плуга № 00 и № 0 на minimum давала уже около 6 вершков.

2. Картина оборачивания пласта остается почти неизменной. Все же в отношении разработки поверхности отваливания в сравнительной оценке следует признать лучшими конструкциями № 2 и № 0 и поэтому несмотря на недостаточную величину поворота образующей ($\angle \gamma_n - \angle \gamma_0$) у плуга № 2 недовал выражен значительно слабее № 1 и работа его по качеству чище и удовлетворительнее.



Снимок № 10. Плуг № 2.

Плуг № 2. *Таблица № 11.*

Полевые наблюдения.

Счет установок регулятора вверх и к пахоте.
Установки 1—11 на клеверном поле 19 мая.
Установки 12—25 на ржаном жнивье 15 августа.
Влажность клеверища 14—16, жнивья 13—15.
Почва суглинок.
В запряжке пара лошадей.

№№ по рядку.	Установки регулятора	Глубина «b» средн.	Отклонение от арифм.сред.в %	Ширина захвата «a» среднее	Отклонение от арифм.сред.в %	a сред.×b сред.	a средн. / b сред.	Общая характеристика работы	Примечание
1	Верт. 1 гор. 1	2,10	10,78	3,22	13,62	6,76	1,5	Легкий недовал. Рыхление удовлетворительное. Спускное перо не работает. Залипание (см. снимок № 10). Забивание полевой доски. Пересыпания не наблюдалось. Дно чистое.	Наклон дна к пахоте.
2	Верт. 2 гор. 1	2,05	15,48	4,67	8,02	9,57	2,3		Наклон дна к пахоте
3	Верт. 3 гор. 1	2,47	7,34	5,32	7,27	13,14	2,1		Наклон дна к пахоте.
4	Верт. 4 гор. 1	2,72	10,11	5,47	10,53	14,88	2,0		Наклон дна к пахоте.
5	Верт. 5 гор. 1	3,47	6,97	6,07	5,84	21,06	1,7		Наклон дна к пахоте. Под'ем пятки.
6	Верт. 2 гор 2	2,32	10,79	6,10	5,73	14,15	2,6		Легкий наклон дна к пахоте.
7	Верт. 2 гор. 3	2,15	9,[illegible]8	6,10	6,65	13,11	2,6		
8	**Верт. 2 гор. 4**	**2,85**	**6,65**	**6,15**	**10,0**	**17,53**	**2,20**		**Лучшая установка.**
9	Верт. 2 гор 5	3,2	9,53	6,40	14,42	[illegible]0,48	2,0		Наклон в поле.
10	**Верт. 3 гор. 3**	**2,4**	**14,44**	**5,15**	**13,30**	**12,36**	**2,1**		**Лучшая установка.**
11	Верт. 4 гор 3	2,6	7,24	7,42	10,24	19,29	2.8		Сильный недорез.
12	Верт. 1 гор. 1	2,5	32,84	3,25	5,36	8,12	1.3	Частично легкий недовал. Рыхление весьма удовлетворит. Спускное перо не работает. Залипание слабее. Забивание у полевой доски. Пересыпания не наблюдалось.	Наклон к пахоте.
13	Верт. 2 гор. 1	2,62	11,00	4,1	20,35	10,74	1,5		Наклон к пахоте.
14	Верт. 3 гор. 1	2,82	11,91	4,63	15,86	13,05	1,6		Наклон к пахоте.
15	Верт. 4 гор.	2,69	14,57	5,47	12,35	14,71	2,0		Наклон к пахоте.
16	Верт. 5 гор. 1	3,52	9,92	6,6	17,15	23,23	1,8		Наклон к пахоте.
17	Верт. 2 гор. 2	2,85	8,86	5,0	16,5	14,25	1,75		Легкий наклон к пахоте
18	**Верт. 3 гор. 2**	**2,85**	**7,90**	**5,82**	**10,68**	**15,73**	**1,93**		**Лучшая установка.**
19	Верт. 4 гор. 2	2,72	16,98	6,6	14,17	17,95	2,4		
20	Верт. 2 гор. 2	3,22	9,7[illegible]	7,15	13,26	23,02	2,2		Под'ем пятки.
21	Верт. 5 гор. 3	3,02	7,33	6.67	10,90	[illegible]0,14	2,2		Под'ем пятки.
22	Верт. 4 гор. 3	2,85	8,93	7,07	13,32	20,14	2,4		
23	Верт. 3 гор. 3	2,55	8,37	6,52	3.88	16,62	2.5		
24	Верт. 3 гор. 4	2,75	7,24	6,97	5,36	19,17	2,5		Наклон в поле.
25	Верт. 4 гор. 4	2,32	16,00	7,45	14,12	17,28	3,2		Наклон в поле.

3. Налипание (см. снимок № 10) наблюдалось в виде 2-х почвенных достаточно эффектных слитков: с одной стороны у стыка лемеха с отвалом (впадина см. выше снимок № 4) и с другой у верхнего обреза отвала.

4. В ходу плуг сравнительно устойчив, хорошо держит борозду: выскакивание из борозды не замечено, и только при максимальной установке на глубину наблюдался под'ем пятки. В остальных установках ход плуга надо признать достаточно свободным и в опэре устойчивым.

5. Уменьшение радиуса кривизны направляющей поверхности отвала создали лучшие условия дробления и излома пласта и работу плуга № 2 надо считать лучшей. Характер вспашки особенно на ржаном жнивье напоминает работу Sack'овского отвала и рыхлящее действие отвала № 2, безукоризненно особенно при работах на легких и рыхлых почвах.

Поэтому то нам кажутся особенно желательными выправления поверхности оборота и отталкивания, а также законченность ее форм и устройство правильного бокового и верхнего обреза наряду с устранением тех мелких конструктивных деталей, на которые было указано выше.

Проф. **С. I. Яржемский.**

Untersuchung der Pflugen.

Den Inhalt des bevorstehenden vorläufigen Berichtes bilden Versuche mit Pflügen örtlicher Fabrikation (Weissrusslands) nach Ssucheni.

Im Resultate der Anstellung einer Serie von Orientierungsversuchen und Beobachtungen (Versuche des ersten Iahres) hatte man die Absicht, ausser der technischen Beleuchtung dieser Frage vom Standpunkte der konstruktiven Vollendung und Anpassbarkeit der Pflüge an die Bodenbedingungen Westrusslands, Materiale, sowohl praktischen, als auch theoretischen Charakters zu sammeln, die dei weiteren Beobachtungen als Grundlage einer ausführlichen Ausarbeitung und Erklärung der Theorie der bodenkultivierenden Werkzeuge dienen könnten.

In der kurzen Übersicht der Grundrisse der gegenwärtigen Maschinenprüfungsmethodik hielt der Verfasser für unumgänglich, die unbefriedigende Versuchsanstellung und die Nichtausarbeitung einiger Methoden für die Untersuchung der bodenkultivierenden Werkzeuge, sowohl im Sinne des Studiums des Arbeitseffekts der Streichflächen, wie auch im Sinne des Studiums der jetzigen theoretischen Begründungen der Widerstandsfähigkeit des Ganges,— zu bezeichnen. Seiner Meinung nach ist auch die Anstellung entsprechender Feldbeobachtungen ungenügend

Daher wird ferner in der Eigenschaft vorläufiger Kombinationen der Einfluss auf den Grad der Widerstandsfähigkeit des Trägheitsmoment der Pflügmasse und der Lage des Schwerpunktes $\left(\frac{dw}{dt}=\frac{M}{J}\right.$, wo $\frac{dw}{dt}$ — die maximale Grösse der möglichen Abweichungen unter dem Effekte des Momentes M vorstellt, J—den Trägheitsmoment der Masse in Bezug auf die mögliche Rotationsaxe)—betont, wie auch eine Reihe von Kombinationen angeführt mit deren Hilfe, nach der Meinung des Verfassers, der Pfluggang und die Arbeit der Stützfläche bestimmt werden müssen.

Bei der Profilierungs-und Untersuchungsausführung der Streitchbrettfläche, mit def Absicht die Methodik zu vereinfachen (in Fällen, wo dei Ausmessungen keine grosse Genauigkeit erforaerlich ist), verweist der Verfasser auf die Anwendungsmoglichkeit der von ihm angetragenen Methode (Photoprofilographierungsmethode benannt), die in der photographischen Aufnahme der durch die Orientierungsflächen hervorgebrachten Schnittspuren besteht. Diese werden unmittelbar auf die Streichbrettflächen graphisch aufgetragen.

Indem der Verfasser das Zahlenmaterial der Versuche summiert, ist es seiner Meinung nach, was speziell die Arbeit der Pflüge nach Ssucheni anbetrifft, zu konstatieren:

1. Die Willkürlichkeit und Zufälligkeit in der Auswahl einiger Arbeitselemente und infolgedessen nicht hinreichend genaue und überlegte Klassifikation der Pflüge;

2. Die Kulturform der Streichbrettfläche. Das Streichbrett steht in einigen Einzelnheiten seines Baues dem R. Sack's (M und B) nahe, und daher muss die ausschliessliche Taugbarkeit solcher Pflüge ausnahmsweise zur Kulturbearbeitung lockerer Erdschichten hervorgehaben werden;

3. Die Rückstandsunvermeidlichkeit infolge einer unvollendeten und ungenügenden Ausarbeitung der Umwendungs-und Abstossungselemente ($\angle \gamma$ und $\angle \beta$);

4. Reale Ursachen, die die Verklebungsanwesenheitd er Pflüge №O, № 1 und № 2—bedingen;

5. Nachdem die Bedeutung der Widerstandsfähikeit der Pflugsohle bei der Arbeit durch eine Reihe theoretischer Kombinationen hervorgehoben, wird ferner die hohe Zuverlässigkeit des Ganges der Pflüge №OO u № 2 bezeichnet, werden auch einige abnorme Erscheinungen in der Spurlage des Schwerpunktes innerhalb der Pflugstützen der Pflüge №OO, №O und № 1 besonders betont; was aber die Pflüge № 0 und № 1 anbetrifft, so ist hier auf die Nichtübereinstimmung der Dimensionen des Pflugbaumes und des Regulatorkammes einerseits und des Carakters des Baues der Stützflächen andrerseits—hingewiesen. Im Resultate ergibt sich—Gang auf der Pflugsohle und unvermeidliches Abschrägen.

Professor *S. Iarschemsky.*

Versuchsstation für landwirtschaftliche Maschinen und Geräthe.

Очерки по изучению трехпалых и многопалых свиней Белоруссии.

I. Сведения, собранные путем об'езда районов, разводящих трехпалых и многопалых свиней[1]).

Не только в русской, но и в иностранной зоотехнической литературе мы почти совершенно не находим сведений, характеризующих морфологические особенности и хозяйственные качества трехпалых и многопалых свиней. Те отрывочные данные, какие встречаются в иностранной литературе, свидетельствуют лишь о том, что эти формы, в особенности трехпалая свинья, известны были еще во времена глубокой древности.

До переселения в Белоруссию нам не приходилось видеть ни трехпалых, ни многопалых свиней и впервые с ними довелось ознакомиться здесь, причем оказалось, что в крестьянских хозяйствах они разводятся не как случайные выродки, а как разновидности, вариации, квалифицируемые хозяевами в отношении полезности, правда, далеко неодинаково. Обойти без внимания эти разновидности было, конечно, невозможно и, таким образом, возникла мысль о необходимости всестороннего исследования и опытного изучения трехпалых и многопалых свиней на вновь с'организованной при Белорусском институте сельского хозяйства зоотехнической опытной станции.

Благодаря заботливому отношению ректора института профессора *А. Т. Кирсанова* к нуждам кафедр и просвещенному содействию Народного Комиссара Земледелия Белоруссии *А. С. Славинского* и его заместителя *А. С. Хотенко*, охотно поддерживающих научные работы отпуском необходимых денежных средств, в течение лета 1923 года удалось произвести об'езд районов Белоруссии, разводящих названные разновидности свиней и приобрести необходимый племенной материал для работ на опытной станции. Для обследования свиноводства на местах нами была составлена нижеследующая программа.

Программа исследования трехпалых и многопалых свиней.

1 Сколько в хозяйстве свиней трехпалых и многопалых; их пол и возраст.

2. Сколько времени они разводятся, сколько их было в хозяйстве (пол, возраст) и что с ними сталось.

3. Откуда они появились.

---

[1]) Содержание настоящего очерка было доложено Научному Обществу Естествознания, Сельского Хозяйства и Лесоводства при Белорусском Институте Сельского Хозяйства 17-го мая 1924 г.

4. Каков их экстерьер (возможно подробное описание, особенно строения пальцев). Живой вес (определять измерением промеров, а если возможно—на весах).

5. Передача строения пальцев по наследству: а) появляются-ли трехпалые и многопалые дети у четырехпалых родителей; б) если мать четырехпалая, а отец трехпалый или многопалый, какими рождаются дети; в) если мать трехпалая или многопалая, а отец четырехпалый,—какими рождаются дети; г) если мать и отец трехпалые,—какими рождаются дети; д) если мать и отец многопалые,—какими рождаются дети; е) если мать трехпалая, а отец многопалый,—какими рождаются дети; ж) если мать многопалая, а отец трехпалый,—какими рождаются дети.

Примечание. Обратить особое внимание на то,—все-ли четыре ноги имеют одинаковое число пальцев или нет; если нет, то каждый из вопросов пункта 5-го должен быть расчленен и, на основании этого признака, у многопалых надо точно отмечать число пальцев на каждой ноге и характер их строения.

6. Не производилось-ли родственного спаривания и как это отражалось: 1) на передаче пальцев, 2) во всех других отношениях.

7. В каком возрасте первая случка.

8. Когда происходит поросение, сколько поросят дают матки и каков живой вес новорожденных.

9. Какова продолжительность супоросности.

10. Сколько лет служат племенные матки и борова.

11. Как кормятся свиньи летом и зимою. В каком виде, в какой последовательности и в каком количестве производится задача различных кормов боровам, маткам, подсвинкам, поросятам.

12. Как долго кормятся поросята материнским молоком и как вообще ведется воспитание и выращивание молодняка.

13. Пользуются-ли свиньи пастбищем, каким, с какого и по какое время.

14. В каком возрасте ставятся свиньи на откорм.

15. Продолжительность и время откорма.

16. Корма и техника откорма.

17. Живой и убойный веса откормленных экземпляров.

18. Много-ли дают сала и какого качества.

19. Какой прирост за весь период откорма и средний за день.

20. Каково содержание свиней (помещение, уход и пр.).

21. Бывают-ли болезни, какие и как часто.

22. Как относятся к заболеваниям трехпалые и многопалые свиньи сравнительно с четырехпалыми.

23. Каков % смертности.

24. В каком возрасте проявляются заболевания.

25. Какие меры принимаются против болезней.

26. Каков нрав трехпалых и многопалых свиней.

27. Каковы их достоинства или недостатки сравнительно с четырехпалыми.

28. Появление трехпалых и многопалых свиней носит-ли характер случайный, или-же есть или были хозяева, разводящие или разводившие их как породу.

29. Разводились-ли в прежнее время эти свиньи в большем размере, чем теперь и если произошло сокращение, то почему.

30. Подробный адрес опрошенных владельцев свиней, а также тех лиц, которые давали сведения о трехпалых и многопалых свиньях.

По приведенной программе сведения собирал и свиней осматривал на местах мой сотрудник *Ф. М. Снежкин.* К сожалению, в боль-

шинстве случаев сведения получались отрывочного характера, нередко весьма скудные, так как хозяева мало интересовались теми вопросами, которые интересуют зоотехника. В первом очерке по изучению трехпалых и многопалых свиней Белоруссии мы и даем изложение того материала, который был собран во время об'езда.

Свиньи трехпалые.

Трехпалые свиньи, характеризующиеся сростанием III-го и IV-го пальцев[1]), обнаружены были в уездах Бобруйском, Борисовском, Мозырском, Слуцком и Червенском (бывшем Игуменском).

В Бобруйском уезде трехпалых свиней было найдено мало, лишь небольшие гнезда, на расстоянии 50-60 верст одно от другого, в волостях: Житинской, Городковской и Качеричской. У некоторых из осмотренных экземпляров на задних ногах трехпалость была неполной, так как центральное копыто (сросшиеся III и IV пальцы) в передней части было расщеплено, или-же имело ребрышко, по сторонам которого шли две бороздки.

Хуторянин Лясковичской волости Доминик Мартынович *Мохорт* сообщил, что до войны у крестьян этой волости трехпалых свиней было много, но их перевели вследствие мелкости. Появились они сюда из Мозырского уезда. На местах свиньи были осмотрены у следующих хозяев:

1) *Семашко* Леонтия Осиповича в деревне Новоселках, Городковской волости. Одна матка в $1^1/_2$-годичном возрасте, купленная поросенком у *Кунеца* Саввы Васильевича в той-же деревне. В экстерьерном отношении животное можно охарактеризовать как тип неулучшенной европейской свиньи с грубою, длинною головою, небольшими ушами, карпообразной спиной и спущенным крестцом: хвост длинный с кистью на конце, кожа покрыта густою черною щетиною. Ноги высокие, *передние* имеют *по три пальца*, а *на задних* центральное копыто имеет посредине *расщеп*, с нижней стороны распространяющийся на все мозолистое тело, т. е. до $^2/_3$ длины копыта; с передней-же стороны расщеп распространяется на всю длину копыта.

В декабре 1922 года описываемая матка от четырехпалого борова принесла двух поросят с четырьмя пальцами на всех ногах. В июне 1923 года от такого-же борова принесла снова семь поросят, из которых пять было четырехпалых, а два (боровок и свинка) трехпалых, причем *на передних* ногах *трехпалость была совершенной*, а *на задних на центральных копытах* заметны были *две продольные бороздки*. Ноги свинки находятся в коллекции зоотехнического кабинета Института.

2) *Кунеца* Саввы Васильевича в деревне Новоселках, Городковской волости. Одна матка в годичном возрасте. *Передние* ноги ее *вполне* трехпалые, а *на задних центральные копыта с расщепиной*. По наблюдениям С. В. Кунеца, трехпалые свиньи более стойки в отношении заболеваний, но больше боятся холода, ходят медленнее четырехпалых и во время гона на пастбище или при возвращении с пастбища отстают.

3) *Логвинова* Самуила Мироновича в деревне Моисеевичи, Житинской волости. Матка и два подсвинка-кабанчика. У матки *передние* ноги *трехпалые*, а *на центральных копытах* задних *расщепины*. У

---

[1]) Проф. И. И. Калугин. Однокопытные и многокопытные свиньи Белоруссии (предварительное сообщение). Записки Белорусского Института Сельского Хозяйства, вып. 1. Подробное описание строения пальцев трехпалых и многопалых свиней будет дано в одном из ближайших очерков.

подсвинков *передние* ноги *трехпалые*, а на *задних центральные копыта вполне раздвоенные*, причем разрез проходит по одной из бороздок вдоль ребрышка.

Кроме описанных было еще три поросенка *с бороздками на центральных копытах передних* ног и *с расщепинами* по одной из бороздок вдоль ребрышка *на задних.*

4) *Кашицкого* Алексея Ивановича на хуторе Накуре, Житинской волости. Разводятся в продолжении 13 лет, и начало положено было спариванием четырехпалой матки с трехпалым боровом. В день осмотра хозяйства было две матки, четыре подсвинка и один кабан. Одна матка в 4-летнем возрасте *с характерным строением трехпалых передних ног* и *с бороздками на центральных копытах задних;* другая матка в 2-летнем возрасте с теми-же особенностями строения пальцев. У подсвинков (два боровка и две свинки) *передние ноги* имели *типичное строение трехпалых*, а *на задних* у двух были *расщепины*, а у других двух—*бороздки*. Кабан в годичном возрасте *на передних* ногах имел *цельное центральное копыто*, а *на задних*—с *расщепинами.*

В Борисовском уезде трехпалых свиней еще меньше, чем в Бобруйском и разведение их носит характер случайный. Найдены в Осовской, Мстижской и Кищино-Слободской волостях.

В хозяйстве *Волчанина* Игнатия Устиновича на хуторе Малая Тростяница, Кищино-Слободской волости трехпалые свиньи разводятся в продолжении 6 лет, причем первоначальный племенной материал был получен от крестьянина *Корнюшко* из застенка Дубовки, Бычанской волости. В 1923 году было две матки. Одна из них уездным земельным управлением была куплена для зоотехнической опытной станции, где в настоящее время и находится под кличкой „Альфа“, а другая в 3-х летнем возрасте осталась в хозяйстве и при ней было два поросенка. Живой вес этой матки $2^1/_2$ пуда. Голова длинная, узкая, лицевой профиль слегка вогнут, уши средней величины, обросшие по краям; шея длинная, холка острая, грудь узкая, спина карпообразная, крестец спущенный; ноги высокие, хвост завернут колечком, щетина густая, особенно по хребту. При спаривании трехпалой матки с четырехпалым боровом было получено 6 трехпалых поросят и 4 четырехпалых. При спаривании-же трехпалой матки с пятипалым боровом, в помете были трехпалые, четырехпалые и пятипалые экземпляры.

Случка ведется вольная, плодовитость до 10 поросят в помете. Кормление весьма скудное: летом сорная трава, картофель и мякина с небольшою прибавкою муки (ржаной, овсяной, ячменной), а зимою картофель с мякиною и мукою.

Поросята находятся под матками до 3-х недельного возраста; с 4-й недели начинают получать помои с мукою и молоком, а с 8-ми недель поступают на кормовой режим взрослых. На откорм ставят свиней в различном возрасте и откармливают в течение $2^1/_2$ месяцев. Сначала дают смесь картофеля с овсяной мукой, а затем переходят на одну муку. Корм задается 3 раза в день без веса и меры. Убойный вес откормленных достигает 6-7 пудов; при этом получается до $2^1/_2$ пудов сала. Свиньи содержатся в холодном, грязном и темном помещении.

По наблюдениям И. У. Волчанина, нрав трехпалых свиней более живой, и они более злого характера по сравнению с четырехпалыми и многопалыми.

В г. Борисове трехпалые свиньи были обнаружены у следующих граждан:

1) *Стригутской* Марьи Ивановны, Полоцкая улица, д. Пинкевича —один кабанчик 7 месяцев; полная *трехпалость на всех ногах.*

2) *Миткина* Семена Ивановича, Полоцкая ул., собств. дом—один кабанчик 7 месяцев; *полная трехпалость на всех ногах.*

3) *Шпаковского* Владимира Андреевича, Артпарк -- кабанчик 8 месяцев; *полная трехпалость на всех ногах.*

4) *Комара* Семена Ивановича, Слободская ул., соб. дом—супоросная матка 2 лет; *полная трехпалость на всех ногах.*

5) *Маковецкого* Мины Павловича, Петровская ул., собств. дом—5 летняя матка весом около 9 пудов; в экстерьере этой матки заметна была кровь английской белой породы: короткая и широкая голова с вогнутым профилем, короткая шея, широкие холка, грудь и спина, приспущенный крестец, средней величины ноги. округлые хорошо развитые окорока и густая белая щетина. *На передних* ногах и на *правой задней центральное копыто цельное, на задней левой с бороздкой.*

В Слуцком уезде были получены сведения о том, что в *Мозырском* уезде трехпалые свиньи в большом количестве разводились бывшим землевладельцем *Кеневичем* в хозяйстве Судибор, Лясковичской волости, но сведения эти не подтвердились. По показаниям бывших рабочих названного хозяйства, у *Кеневича* действительно было крупных размеров свиноводство, но разводились беркширы и темворсы. Роман Осипович *Лукашевич*, живущий в Судиборе более 15 лет, сообщил, что в 1909 году *Кеневичем* были откуда-то привезены трехпалые свинка и боровок, но разновидность эта в хозяйстве не привилась. По сообщению уездного агронома Мозырского уезда Владимира Александровича *Николаева*, трехпалые свиньи имеются в Скородненской волости, но *типичная трехпалость присуща только передним конечностям, а на задних центральное копыто более или менее расщеплено*, или-же имеются все четыре пальца.

О существовании трехпалых свиней в Мозырском уезде мы находим след в отчете первой Мозырской сельско-хозяйственной и промышленной выставки в сентябре 1914 года. Под № 93 значится „однокопытная“ свинья из имения *Адамовича*, награжденная похвальным листом Минского общества сельского хозяйства.

По словам *В. А. Николаева*, трехпалые свиньи менее подвержены заболеваниям и лучше откармливаются по сравнению с четырехпалыми. По сообщению Александра Константиновича *Соловья*, крестьянина села Михалки, Михалковской волости, прежде трехпалые свиньи были почти у каждого хозяина этого села, но затем стали мельчать и переводиться. Несколько лет тому назад землевладелец Эдуард Михайлович *Линкевич* купил в Могилевской губернии, вблизи станции Речицы, крупного трехпалого борова с длинною головою и пестрою окраскою. В настоящее время во всем селе имеется не более 15 — 20 голов.

На месте осмотрены были свиньи у *Бондаренко* Ивана Игнатьевича в селе Михалках, Михалковской волости, разводящего трехпалых свиней уже в продолжении 20 лет, причем первоначальный племенной материал был получен от спаривания четырехпалой матки своего хозяйства с трехпалым боровом из имения Виталия Михайловича Линкевича. В день осмотра хозяйства была пятилетняя матка с 6-ю пяти дневными поросятами; живой вес ее, определенный обмером, был свыше 3-х пудов. Голова широкая, с небольшими ушами, холка и спина широкие, крестец приспущенный; ноги высокие *с характерною трехпалостью на передних и с бороздками на центральных копытах задних ног*

В *Слуцком* уезде трехпалых свиней очень много; распространены они в пограничных с Польшей волостях Вызнянской и Старобин-

ской; в одном Старобине их насчитывают сотни. По отзывам большинства хозяев, преимущество трехпалых свиней перед четырехпалыми заключается в том, что они лучше откармливаются. Способность двигаться у них слабее развита и при перегонах они отстают от четырехпалых, а иногда и совсем отказываются итти. В Старобинской волости Ф. М. Снежкин наблюдал свинью, пасущуюся, стоя на коленях. Давид Исидорович *Лазук*, бывший управляющий имением Герне „Некраши", дал о трехпалых свиньях следующие сведения.

В 1904 году им приобретена была у рабочего имения «Некраши» Михаила *Зайца* трехпалая матка, покрытая трехпалым боровом, которая опоросилась 7-ю трехпалыми поросятами, погибшими в 1905 году от рожи. В туше одного кабана, убитого рабочим имения «Некраши», сала было более половины веса всей туши, причем сало было плотное, толстое и равномерной толщины как на спине, так и на боках. По наблюдениям Д. И. Лазука, трехпалые свиньи, по сравнению с четырехпалыми, крупнее и откармливаются лучше. Они совсем не заболевали ящуром в то время, как среди четырехпалых свирепствовала эпизоотия. До войны трехпалые свиньи в районе «Некраши» составляли до 7% общего количества свиней, но были постепенно вытеснены английскими белыми, так как в этом месте находился земский случной пункт. Иван Иванович *Шелкович*, крестьянин села Чижевичи, Погостской волости, сообщил, что в 1914 году в село были привезены из Мозырского уезда (имение Кеневича «Судибор») трехпалые боровок и свинка, от которых развилась эта разновидность в Чижевичах. Однако, отсутствие хорошего выпаса, скудное кормление, ранняя случка и родственное спаривание привели к сильному измельчению. Свиньи были сальные, дававшие в откормленном состоянии до 8 пудов убойного веса, отличались неприхотливостью к корму и содержанию. Климон Владимирович *Чехович*, житель местечка Старобина, осведомил, что его отцом в 1908 году был куплен в хозяйстве Богдановке, Старобинской волости, трехпалый боров крупного роста и веса с короткою головою и широкою спиною. Четырехпалая матка, покрытая этим боровом, дала помет исключительно из трехпалых поросят. Эта разновидность в Сторобине разводилась до 1915 года. В откормленном состоянии свиньи давали сала до половины веса туши. По сравнению с четырехпалыми в меньшей степени подвергались заболеваниям.

По сообщению Даниила Антоновича *Балбановича*, жителя хутора Домановки, Вызнянской волости, разводившего трехпалых свиней в продолжении 10 лет, свиньи этой разновидности отличались всегда хорошим аппетитом, лучше росли и лучше откармливались, но были слабы на ноги и плохо ходили. Убойного веса в откормленном состоянии достигали до 12 пудов.

На местах свиньи были осмотрены у следующих хозяев:

1) *Хотько* Михаила Ивановича на хуторе Селище, Ленинской волости. Получены в 1920 году от спаривания четырехпалой матки хозяйства с трехпалым боровом крестьянина Казимира *Бирюли*. Из приплода был вырощен боров, который и является производителем для многих хозяйств хуторов Селище. Во время осмотра борову было 2½ года и весил он 4 пуда. Голова у него довольно широкая, умеренной длины, с вогнутым профилем и довольно большими висячими ушами, шея длинная и широкая, грудь мелкая, спина неровная, крестец спущен, хвост длинный, на конце с кистью; окорока узкие и плоские, на коже много темных пятен. Ноги очень высокие, *передние трехпалые, а задние четырехпалые с наклонностью к трехпалости: получается впечатление—будто центральное копыто раскололось продольною бороздою пополам.* Заметно присутствие крови английской

белой. Кроме борова было 3 боровка и 1 свинка в 3-х недельном возрасте. Четырехпалая матка, покрытая трехпалым боровом, принесла 6 поросят четырехпалых и 6 трехпалых. Другая четырехпалая матка, покрытая трехпалым боровом, принесла 3 поросят четырехпалых и 4 трехпалых. Откормленный на картофеле и овсяной муке в 2-х летнем возрасте кабан дал убойный вес в 12 пудов.

2) *Арцыховича* Георгия Ивановича на Хуторе Селище, Ленинской волости—2 кабанчика и 2 свинки в 7-ми месячном возрасте. Трехпалые свиньи разводятся с 1918 года, когда четырехпалая матка хозяйства была покрыта трехпалым боровом, принадлежавшим Казимиру *Бирюле,* крестьянину тех-же хуторов. В полученном приплоде было 3 четырехпалых поросенка и 3 трехпалых. Трехпалая свинка, годичного возраста, от трехпалого борова в 1921 году принесла 6 трехпалых поросят. Вторично в 1922 году та-же матка от борова, имевшего по 3 пальца на передних ногах и по 4 на задних, принадлежавшего М. И. Хотько, принесла 5 трехпалых поросят (3 боровка и 2 свинки). У двух поросят этого помета *полная трехпалость* проявилась только *на передних ногах,* а *на задних центральное копыто получило расщепину;* у двух других *центральное копыто получило расщепину на всех четырех ногах* и у пятого, *кроме расщепины на всех четырех, на задних ногах центральное копыто имело ребрышко, прикрывающее расщепину.*

3) *Грушко* Саввы Григорьевича на хуторе Селище, Ленинской волости. Свинка и кабанчик в 8-месячном возрасте и 2 боровка и 2 свинки в 3-недельном. Получены от спаривания четырехпалой матки с трехпалым боровом, принадлежавшим М. И. *Хотько.* В первый раз матка принесла 2 четырехпалых и 4 трехпалых, второй раз (от того-же борова) 4 четырехпалых и 5 трехпалых. У трех поросят последнего помета трехпалость не полная: один имеет *цельные копыта на передних ногах,* а *на задних центральные копыта* с *бороздками;* у другого *цельное копыто только на одной передней ноге* и *расщеплены центральные копыта на остальных трех;* у третьего *на передних ногах полная трехпалость,* а *на задних ребрышко.*

4) *Гурина* Антона Матвеевича в застенке Журавке, Вызнянской волости. Две матки годичного возраста: у одной *трехпалость полная,* у другой только *на передних ногах,* а *на задних центральные копыта расщепились.* Получены весною 1922 года от спаривания четырехпалой матки с трехпалым боровом, принадлежавшим Ивану Казимировичу *Ермоловичу* в застенке Доминиково, Вызнянской волости. В помете было 2 поросенка четырехпалых и 3 трехпалых.

5) *Боня* Родиона Семеновича в деревне Малом Рожине, Вызнянской волости. Матка 3 лет и 2 кабанчика и 1 свинка в возрасте $2^1/_2$ месяцев. В 1920 году от спаривания четырехпалой матки с трехпалым боровом, принадлежавшим Фоме *Барановскому,* жителю хутора Домановки той-же волости, было получено 9 трехпалых поросят. Выращенная от этого помета трехпалая свинка была покрыта трехпалым боровом крестьянина Ивана *Статкевича* и принесла 3 поросят четырехпалых и 4 трехпалых. Весною 1923 года та-же матка и от того же борова принесла 2 поросенка четырехпалых и 6 трехпалых. Осмотренная матка весила около $3^1/_2$ пудов и имела следующий экстерьер: голова умеренной длины и ширины, с вогнутым профилем и небольшими висячими ушами, шея короткая, холка широкая, грудь достаточно широкая и глубокая, спина прямая со спущенным крестцом, хвост колечком, окорока плоские и узкие, ноги средней высоты, причем передние короче задних (низкопередость). Кожа покрыта густою

щетиною, особенно на хребте. Передние ноги трехпалые, *центральное копыто задней левой расщеплено*, а *на средине центрального копыта правой задней—ребрышко*. У поросят *трехпалость полная на всех ногах. У одной свинки с левой стороны шеи серьга*. В откормленном состоянии свиньи достигали до 12 пудов живого веса. Откорм производился в возрасте от 1 года до 5 лет на картофеле и муке (овсяной, ржаной, ячменной) и продолжался до 5-6 месяцев: в начале давалось больше картофеля, а в конце больше муки. Корм задавался без меры и веса от 3 до 5 раз в день.

По наблюдениям *Р. С. Боня*, трехпалые свиньи слабы на ноги, почему их затруднительно гонять на пастбище. Растут и откармливаются лучше четырехпалых.

6) *Статкевича* Ивана Францевича на хуторе Морине, Вызнянской волости. Трехпалые свиньи разводятся с 1914 года, причем первоначальный племенной материал был получен от спаривания четырехпалого борова с трехпалою маткою, купленною в застенке Ситянец, Старобинской волости, у крестьянина *Пилькевича*, который, в свою очередь, приобрел трехпалых свиней от Старобинского священника Владимира *Чеховича*.

До 1918 года трехпалые свиньи разводились в чистом виде, но с этого времени, за отсутствием трехпалого производителя, матки стали покрываться боровом четырехпалым. При разведении чистом, в приплоде были исключительно трехпалые поросята; при спаривании же трехпалых маток с четырехпалыми производителями и четырехпалых маток с трехпалыми производителями, приплод получался смешанный. В 1923 году от четырехпалой матки и трехпалого борова получено было 4 четырехпалых поросенка и 5 трехпалых и от того-же борова и другой четырехпалой матки 4 четырехпалых и 4 трехпалых. Разведение в течение всего времени производилось в родстве, и свиньи заметно стали мельчать. Случка вольная и весьма ранняя (в 8-месячном возрасте). Продолжительность супоросности 16 недель. Число поросят в помете 8-10. Убойный вес 2-3-недельного поросенка 10-12 фун. Поросята сосут маток до 8 недель, после чего переходят на картофель, а с 3-4 месяцев на кормовой режим взрослых свиней, т. е. получают зимою различного рода мякину с мукою или соломенную резку с картофелем, а в летнее время почти исключительно траву с небольшою прибавкою картофеля. Корм задается 2 раза в день без веса и меры. Откорм приурочивается к рождеству и пасхе. Откармливаемым в течение четырех месяцев дают картофель с различною мукою, причем по мере откармливания количество муки увеличивается, а картофеля уменьшается. Корм дается 3-4 раза в день ad libitum. В откормленном состоянии туша достигает до 12 пудов убойного веса и содержит много сала. Свинарник холодный, темный.

По наблюдениям *И. Ф. Статкевича*, трехпалые свиньи более спокойного нрава, хорошо растут и откармливаются, но слабы на ногах, почему избегают твердых почв и зимою по скользкой и мерзлой дороге совсем ходить не могут. Окрестное население предпочитает их четырехпалым и пред'являет большой спрос на поросят. При осмотре хозяйства, в наличности были: 2-летний кабан, годичный кабан, 2 кабанчика и 1 боровок в 4-месячном возрасте. Первый кабан был родоначальником многих свиней в деревне Малом Рожине и на ближайших хуторах (кастрирован в мае 1923 года). Голова его длинная и широкая с сильно развитыми клыками, шея и спина широкие, крестец спущенный, хвост колечком, окорока округлые, кожа густо покрыта щетиною, окраска пестрая. Ноги высокие *с типичною трехпалостью*. У другого кабана, кабанчиков и боровка *трехпалость* также *полная*.

7. *Смольского* Якова Онуфриевича в г. Слуцке, Бочковская ул., д. 4. Матка в возрасте 5 лет; родилась от четырехпалой матери и неизвестного производителя. Голова грубая со среднего размера ушами, шея длинная, спина горбатая со спущенным крестцом, грудь узкая, дововольно глубокая, окорока плоские, хвост длинный с кистью на конце, ноги высокие *с характерною трехпалостью*, кожа обильно покрыта белою щетиною, особенно по хребту. В марте 1922 года принесла 12 поросят, в июле 12 и в феврале 1923 года 14. Хорошо выкармливала 12. Спаривалась только с четырехпалым боровом, и в пометах трехпалых поросят было около половины, а остальные четырехпалые. Первый раз была случена в 8-месячном возрасте.

В июле 1923 г. приобретена была для зоотехнической опытной станции и в августе отправлена на выставку в Москву. По возвращении с выставки, заболела ревматизмом и, так как лечение не давало результатов, была убита. Убойный вес был 5 пудов 30 фун., не считая веса головы, ног, печени и легких. Череп и ноги препарированы и находятся в зоотехническом кабинете Белорусского института сельско хозяйства. В хозяйстве *Я. О. Смольского* свиньи содержатся в холодном и темном помещении. Летом кормятся, главным образом, травою с добавкою пшеничных и ячменных отрубей и овсяной муки, зимою картофелем с мякиною. Супоросным маткам дается больше отрубей; подсосным варенный картофель с отрубями в полужидком виде и около трех 3 фун. ржи или овса, в три приема. В гулевой период корм задается в один прием и *не каждый день* (ежедневно даются только помои). Поросят под матками держат до 2 месяцев, а с этого возраста и до 4 месяцев кормят картофелем и пшеничными отрубями, с 4-х месячного возраста переводят на режим взрослых. В летнее время свиньи находят себе корм на улицах и на базаре, поедая отбросы овощей, фруктов и рассыпанного зерна.

8) *Олехновича* Франца Адамовича в деревне Заградье Царевской волости. Две матки в $1^1/_2$ годичном возрасте и три подсвинка в 3—4 месячном. У всех *полная трехпалость* только *на передних ногах, на задних*-же *центральное копыто имеет глубокий расщеп.* Племенной материал был получен в 1916 году от спаривания четырехпалой матки с трехпалым боровом Константина *Василевича* с хутора Бондари, той-же волости. Приплод получился смешанный; у трехпалых типичная *трехпалость* была *только на передних ногах.* Из последней группы была выбрана свинка, от которой и ведутся трехпалые свиньи.

9) *Живоглода* Константина Михайловича на хуторе Карловичи, Царевской волости. Трехпалые свиньи разводятся с 1919 года от купленной от Константина *Василевича* с хутора Бондары трехпалой свинки, которая от трехпалого борова принесла в 1921 году 7 трехпалых поросят. От этого помета оставлена была одна свинка, которая во время осмотра хозяйства была в 2 летнем возрасте. Голова у нее широкая и длинная со слегка вогнутым профилем и средней величины ушами, спина ровная со спущенным крестцом, грудь широкая, окорока округлые, широкие, хвост колечком, щетина белая. Живой вес около 6 пудов. Ноги высокие *с типичною трехпалостью.* От трехпалых родителей дважды получали по 7 трехпалых поросят.

Зимою свиньи едят мякину с картофелем, а летом траву с добавкою картофеля. Корм задается 3 раза в день, без веса и меры. Ко времени поросения и в подсосный период делается прибавка муки. До 8-ми недельного возраста поросята остаются под матками, но уже с 4-х недель начинают подкармливаться картофелем с прибавкою коровьего молока (забелка). С 4-6 месяцев переходят на режим взрослых. Свиньи помещаются в темном и сыром свинарнике; пастбищем

не пользуются. По наблюдениям *К. М. Живоглода*, трехпалые свиньи более неприхотливы на корм, чем четырехпалые.

10) *Маринича* Семена Яковлевича в деревне Мецавичи Погостской волости. Один кабан в 2-хлетем возрасте, получен от спаривания четырехпалой матки с трехпалым боровом. Приплод состоял из 5 поросят и *все* были *трехпалые*.

11) *Маринича* Харитона Наумовича в селе Чижевичи Погостской волости. Матка и кабан в возрасте 14-ти месяцев. Получены от спаривания четырехпалой матки с трехпалым боровом; всех поросят в помете было 6, из них 4 четырехпалых и 2 трехпалых. У матки узкая, длинная голова со среднего размера ушами; шея тонкая, спина карпообразная, со спущенным крестцом, щетина густая, черная, ноги высокие *с характерною трехпалостью*. Живой вес около 3 пудов. Кабан также *трехпалый*. Пастбищем свиньи не пользуются вследствие слабости ног.

12) *Барановского* Фомы Андреевича на хуторе Домановке, Вызнянской волости. Боров 10 месячного возраста, родился от четырехпалой матки и трехпалого борова. Голова короткая, широкая, с вогнутым профилем и с ушами средней величины; шея широкая, спина слегка карпообразная со спущенным крестцом; хвост колечком, окорка плоские, ноги высокие, *передние* вполне *трехпалые* а *центральные копыта задних ног с небольшими расщепинами*. Кожа покрыта густою черною щетиною с белыми пятнами на морде и ногах. Приобретен для зоотехнической опытной станции и получил кличку „Абдул".

13) *Чайко* Мойсея Петровича в деревне Лютовичи, Вызнянской волости. Два подсвинка в возрасте 4-5 месяцев (боровок и свинка), родившихся от четырехпалой матки и трехпалого борова. Приобретены у *Статкевича* с хутора Морина. У боровка голова умеренной длины, с вогнутым профилем и небольшими стоячими ушами; шея умеренной длины, грудь и спина широкие, окорока плоские; ноги высокие, *передние с характерною трехпалостью*, а *на центральных копытах задних видны продольные темные полоски, как-бы следы бороздок*. Кожа покрыта густою щетиною белою цвета с черными пятнами около глаз, на крестце и левом окороке.

У свинки голова короткая, широкая, с вогнутым профилем и маленькими стоячими ушами; шея, грудь и спина широкие, крестец слегка спущен; хвост доходит до скакательного сустава. Окорока плоские, ноги высокие, *с полною трехпалостью*. Окраска черная с белым поясом, проходящим через холку; ноги белые. И боровок, и свинка несут в себе кровь английской белой. Куплены для зоотехнической опытной станции и получили клички—боровок „Ага", свинка —„Афина".

В *Червенском (б. Игуменском)* уезде трехпалых свиней много. Обнаружены в волостях Бродецкой, Гребенской, Верхменской и Кноринской (б. Омельянской). Тип трехпалой свиньи найлучше сохранился в селе Поречьи Кноринской волости, тогда как в других волостях свиньи не имеют вполне выраженного характера трехпалости.

По заявлению многих хозяев, прежде трехпалых свиней было гораздо больше, но *они так измельчали, что хозяева стремятся их ликвидировать*. По сообщениям агронома В. *Минкевича*, лет 10—15 тому назад трехпалых свиней было много, но в связи с войной, они почти исчезли. Между тем, это ценные сальные свиньи. Ноги у них слабее, чем у четырехпалых, им труднее ходить, а во время откармливания и совсем почти не двигаются. Сала дают много, больше четырехпалых, при одинаковых условиях кормления и ухода. Для крестьянского хозяйства очень выгодны. При спаривании трехпалых с четырехпалыми, в приплоде получаются поросята и той и другой разновидности.

На местах свиньи были осмотрены у следующих хозяев:

1) *Книги* Авериана Дорофеевича на хуторе Колпче, Бродецкой волости. Одна матка в 3-хлетнем возрасте с 6-ю поросятами (2 кабанчика и 4 свинки) в возрасте 3-х недель, а также 3 подсвинка (2 кабанчика и 1 свинка) в годичном возрасте. Голова матки длинная, узкая, с малыми ушами; шея узкая и длинная, спина острая, карпообразная, со спущенным крестцом, хвост колечком. окорока плоские, ноги высокие, *с характерною трехпалостью на передних и задней правой; на задней левой центральное копыто с расщепом*. Кожа покрыта густою щетиною пестрой окраски. Живой все около 3 пудов. У всех подсвинков строение ног такое-же, как и у матки, т. е. *на передних и на задней правой полная трехпалость, а на задней левой центральное копыто с расщепом*. У сосунков полная *трехпалость на передних ногах, а на задних центральное копыто или расщеплено, или имеет продольную бороздку*.

Описанная матка поросилась в хозяйстве 3 раза: один раз *поросята родились все мертвыми*, другой раз родилось 12 поросят, у которых *на передних ногах и задней правой* была *полная трехпалость, а центральное копыто задней левой было или с расщепом, или с бороздкой;* в третий раз, в июне 1923 года, родилось 7 поросят, из которых 6 было трехпалых (описанных выше) и один четырехпалый.

Случка вольная, поросение приходится на разные месяцы года.

Зимою свиньи кормятся преимущественно мякиною, с незначительною прибавкою муки; при недостатке мякины, ее заменяет соломенная сечка. Летом пастбище. Поросята сосут маток до тех пор, пока их матки подпускают, но уже с месячного возраста начинают подкармливаться отбросами стола, картофелем, ячменною кашею, травою. Откорм ведется на картофеле и овсяной муке; продолжительность 2-4 месяца, в зависимости от наличности кормов в хозяйстве. На откорм поступают в разном возрасте. Свиньи сальные, неприхотливые на корм, слабые на ноги.

2) *Буценец* Домны Карповны на хуторе Колпче, Бродецкой волости. Одна матка в годичном возрасте, около $2^{1}/_{2}$ пудов живого веса, *с полною трехпалостью на передних ногах и с расщепом центрального на задних* и в месячном возрасте свинка и кабанчик, имеющие *на задних ногах уже сквозной расщеп* как копытной стенки, так и мозолистого тела *(разделение копыта на половины)*. Разводятся более 10 лет. Корма—мякина, трава и картофель с незначительною прибавкою муки.

3) *Капского* Антона Николаевича в селе Колпче, Бродецкой волости. Матка в годичном возрасте с 4-мя поросятами в возрасте 2 недель. Родилась от четырехпалой матери и неизвестного борова. Голова маленькая, узкая, с вогнутым профилем и маленькими ушами, шея узкая, длинная, холка острая, спина слегка карпообразная, крестец спущенный; ноги высокие; *центральное копыто передних ног имеет глубокую продольную бороздку, а на задних расщеп, прикрытый сверху роговым ребрышком*.

У сосунков, родившихся от неизвестного борова, строение ног следующее:

а) боровок, *передние ноги трехпалые с бороздками; задняя правая сильно утолщена в области пястья и имеет пять пальцев; задняя левая имеет строение пальцев четырехпалой;*

б) боровок, *передние по типу четырехпалой; задняя левая построена по тому-же типу, но с сильно утолщенным IV-м пальцем; задняя правая трехпалая, но кости плюсны сильно утолщены;*

в) свинка, *все ноги с характерною трехпалостью, но с сильным утолщением пястья и первых фалангов пальцев на передних ногах*;

г) свинка, *все ноги трехпалые, но центральные копыта с бороздкою* и ребрышком. Все четыре сосунка на задние ноги ступать не могли и волочили их.

По словам *А. Н. Капского,* до войны трехпалых свиней в селе Колпче было много, но теперь их переводят вследствие малого живого веса.

4) *Плешкевича* Василия Осиповича в деревне Дрегче-Слатвинской, Гребенской волости. Одна матка в годичном возрасте и два сосунка. Матка и один поросенок *с характерною трехпалостью на всех ногах*, у другого-же поросенка *центральчые копыта на задних ногах с расщепом*. Разводятся трехпалые свиньи около 10 лет от купленных в деревне Бышанке, Бельганской волости, боровка и свинки. *Случка* вольная, *в возрасте 6-8 месяцев;* плодовитость от 6 до 12 поросят в помете.

Откорм картофелем и овсяной мукой производится в продолжении 3 месяцев, и туши получаются очень жирными. Всего в деревне Дрегче трехпалых свиней около полусотни; все они мелкорослы, высоконоги, с карпообразною спиною, у боровков нередко мошоночная грыжа.

Кормление очень скудное: зимою почти искючительно мякина с с прибавкою картофеля, а летом сорные травы и случайное скудное пастбище.

5) *Клиницкой* Марьи Семеновны на хуторе Кленок, Верхменской волости. Одна матка в возрасте 14 месяцев *с характерною трехпалостью на всех ногах*. Куплена в 1922 году у Константина Андреевича *Гончарика*.

6) *Брюханчика* Мирона Ивановича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка в 2-хлетнем возрасте, родившаяся от трехпалых родителей. Голова короткая, широкая, с вогнутым профилем и с большими висячими ушами, шея широкая, умеренной длины, холка и грудь широкие, спина ровная, крестец приспущен, хвост достигает скакательного сустава; щетина черная с белыми пятнами на рыле, ногах и хвосте; ноги средней высоты, *на передних и задней левой трехпалость полная*, а *на задней правой центральное копыто с бороздкой*. Куплена для зоотехнической опытной станции и получила кличку «Аналогия».

По словам *М. И. Брюханчика*, трехпалые свиньи у хозяев села Поречья водятся с давних пор, то исчезая, то появляясь вновь, так как хозяева на трехпалость внимания не обращают и подбора в этом направлении не делают. По заявлению многих жителей Поречья, даже старики не помнят—когда и откуда появилась эта разновидность свиней.

7) *Гуриновича* Федора Степановича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка в годичном возрасте и три кабанчика в 7-ми месячном. У матки голова длинная, *на шее две сережки*, спина карпообразная, масть пегая. *На всех ногах характерная трехпалость.* Живой вес около 3 пудов. У кабанчиков *полная трехпалость на всех ногах.*

8) *Новика* Никифора Степановича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка в годичном возрасте, родившаяся от трехпалых родителей. Голова грубая, длинная, со слегка вогнутым профилем и небольшими ушами; шея довольно широкая, *с двумя сережками*, спина слегка карпообразная, крестец спущен, хвост длинный, с кистью на конце, щетина черная, образующая на спине гребень; ноги высокие, *вполне трехпалые*. Куплена для зоотехнической опытной станции и получила кличку „Астра“.

9) *Новика* Якова Макаровича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка в 2-летнем возрасте, родившаяся от трехпалой матери и неизвестного отца. Голова длинная, со слегка вогнутым профилем, спина карпообразная, щетина черная с белыми пятнами на правом окороке и на ногах. Ноги высокие, *трехпалость полная.*

10) *Фурса* Мины Степановича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка в 2-летнем возрасте и два кабанчика в 8-месячном, все *с полною трехпалостью.*

11) *Фурса* Гавриила Афанасьевича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка 2 лет, *с полною трехпалостью на передних ногах и с бороздками на центральных копытах задних.*

12) *Фурса* Семена Федоровича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка в 2-летнем возрасте, живого веса около 3 пудов, *с полною трехпалостью на всех ногах.*

13) *Фурса* Филиппа Васильевича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка в годичном возрасте, родившаяся от четырехпалой матки и трехпалого борова. Голова длинная и довольно широкая, с небольшими висячими ушами, спина слегка вогнутая, крестец приспущен, хвост почти достигает скакательного сустава; щетина белая, редкая; ноги высокие, *передние с расщепинами на центральных копытах,* а *задние с бороздками.* Куплена для зоотехнической опытной станции и получила кличку „Андалузия“.

14) *Шашока* Степана Николаевича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка в 3-летнем возрасте и две свинки в 6-месячном— все три *с полною трехпалостью передних ног, а на центральных копытах задних—бороздки.*

15) *Шашока* Никиты Ефимовича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка в 2-летнем возрасте с 3-мя поросятами — *полная трехпалость* у всех.

16) *Шашока* Петра Алексеевича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка в 3-летнем возрасте; *полная трехпалость.*

17) *Шашока* Конона Васильевича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка в возрасте $2^1/_2$ лет, 2 кабана в 2-летнем возрасте и 3 подсвинка в 6-месячном. У всех *полная трехпалость.*

18) *Шашока* Артемия Федоровича в селе Поречьи, Кноринской волости. Одна матка в годичном возрасте *с полною трехпалостью на передних ногах и с бороздками на центральных копытах задних.*

Свиньи многопалые.

Многопалые свиньи были обнаружены только в трех уездах: Борисовском, Минском и Червенском. По сообщению Минского Уездного Земельного Управления, многопалые свиньи разводятся в Сенницкой волости и районе города Минска.

В Борисовском уезде на местах свиньи были осмотрены у следующих хозяев:

1) *Волчанина* Якова Устиновича на хуторе Малой Тростянице, Кищино-Слободской волости. Две матки и 3 кабана. Одна матка была в возрасте 5 лет и весила 6 пудов. Голова у нее длинная, узкая, со среднего размера обросшими щетиною ушами и со слегка вогнутым лицевым профилем; грудь средней глубины и ширины, холка острая, спина слегка вогнутая, крестец спущенный, хвост колечком и с кистью на конце; тело покрыто густою белою щетиною; ноги средней высоты, *на всех по 5 пальцев.*

Один кабан в $1^1/_2$-годичном возрасте весил около 2 пудов. Голова его узкая, длинная, с маленькими обросшими ушами, шея длинная, грудь плоская и мелкая, спина карпообразная, крестец приспущенный,

хвост колечком и с кистью на конце. Ноги высокие, *все пятипалые*. Кожа покрыта густою белою щетиною, образующею гребень на спине. Другая матка и два других кабана имели также *по 5 пальцев на всех ногах*. У всех пяти свиней добавочный палец помещался с внутренней стороны II-го пальца. Многопалые свиньи разводятся в хозяйстве с 1915 года от свинки, купленной на рынке в Борисове. Пятипалая матка от четырехпалого борова дала приплод в 9 поросят, из которых 6 было четырехпалых и 3 пятипалых. От пятипалых родителей рождались почти исключительно пятипалые поросята. Разведение родственное, случка вольная; в первую случку идут в возрасте 8-12 месяцев. Плодовитость от 5 до 11 в помет. Содержание неприхотливое: летом пастбище, ботва и сорные травы, зимою мякина с картофелем, иногда немного муки, преимущественно ржаной. Поросята подкармливаются с 3-недельного возраста; на 4-й неделе им дают молоко, потом молоко, разбавленное водою, вареный картофель, ячмень. С 3-4 месяцев переходят на режим взрослых. С мая по сентябрь пользуются пастбищем (болота, жнивье).

Откармливание ведется в продолжении 4 месяцев, причем в первые два дают вареный картофель, а во вторые—овсяную и ячменную дерть. Корм задается 3 раза в день без веса и меры. На откорм идут в возрасте 2-3 лет, чаще 3-х. Убойный вес достигает 7-8 пудов, сало составляет 30-40% веса туши.

По наблюдениям *Я. У. Волчанина*, в отношении заболевания многопалые свиньи являются довольно стойкими. От четырехпалых, кроме строения пальцев, ничем не отличаются.

2) *Волчанина* Игнатия Устиновича на хуторе Малой Тростянице, Кищино-Слободской волости. Один боров 2-х лет, одна матка 3-х лет, один кабан 2-х лет и 3 подсвинка в возрасте нескольких месяцев (кабанчик, боровок и свинка). Боров весит около $2^1/_2$ пудов. Голова у него средней длины и ширины с небольшими, обросшими по краям, ушами и немного вогнутым профилем, шея длинная, грудь узкая и мелкая, спина слегка карпообразная, крестец спущен, хвост колечком и с кистью на конце, ноги высокие, имеющие *по 5 пальцев*. У всех остальных свиней также *по 5 пальцев*. Разводятся в хозяйстве около 6 лет от пятипалой матки, купленной в Борисове. Разведение родственное, случка вольная. Поросят в помете 6-10. От спаривания четырехпалой матки с пятипалым боровом родилось 2 четырехпалых и 3 пятипалых поросенка. Содержатся свиньи в темных холодных хлевах в продолжении круглого года (пастбищем совершенно не пользуются). Зимою получают картофель, мякину, летом—те-же корма, а также траву с незначительною прибавкою муки. Поросята на 4-й неделе начинают получать подкорм в виде забеленой молоком болтушки из помоев и муки, а с $2^1/_2$-месячного возраста поступают на режим взрослых свиней. На откорм поступают в возрасте от $1^1/_2$ до 5 лет и откармливаются в продолжении $2^1/_2$ месяцев. В первый период откорма дается картофель и овсяная мука, а во второй только мука. Корм задается 3 раза в день, без веса и меры. Убойный вес 6-7 пудов; вес сала составляет около 40% веса туши.

3) *Приволович* Ольги Петровны в г. Борисове, Алексеевская ул. Кабан в 2-годичном возрасте, имеющий *на передних ногах по 5 пальцев, на задних по четыре*. Родился от четырехпалой матки и неизвестного борова в числе 7 поросят, из которых 2 было четырехпалых и 5 *имевших по 5 пальцев на передних ногах и по четыре на задних*.

В Минском уезде на местах осмотр свиней не производился, но осмотру были подвергнуты случайные экземпляры на выставках.

1) На выставке в селе Самохваловичах 27 июля 1923 года был кабанчик в 3-месячном возрасте, у которого *на задних ногах было по 4 пальца, на передней правой 6 и на передней левой 5.*

2) На выставку в Минске (29-30 июля 1923 года) был доставлен многопалый боровок в возрасте 4 месяцев, у которого было *на передних ногах и правой задней по 5 пальцев, а на левой задней на* II *пальце присутствовал маленький добавочный в виде бородавки, подвижной, державшийся, повидимому, только на коже.*

3) На той-же выставке был кабанчик в годичном возрасте, у которого *на всех ногах было по 5 пальцев.*

4) Студент Белорусского Института Сельского Хозяйста М. В. Альбицкий доставил нам в октябре 1923 г. 4 ноги кабана, у которого *на передних было по 6 пальцев, а на задних по 5*[1]). Кабан этот был куплен в июле того-же года в 5-месячном возрасте на базаре в Минске. Когда покупатель обратил внимание продавца-крестьянина на своеобразное строение пальцев, последний заметил, что многопалые свиньи более спокойного нрава и легче откармливаются. С момента приобретения кабан кормился исключительно картофелем и капустным листом, причем картофеля давалось не более 5 фун. в день. С 20 августа был поставлен на откорм и стал получать в день по 5 фун. вареного картофеля, по 4 фун. яблок—падалицы и по 2½ фун ржаной муки. Корм задавался 3 раза в день. 20 октября был убит и дал тушу в 6 пудов Слой сала на спине достигал 4 пальцев толщины. Экстерьер кабана был таков: голова короткая с прямым профилем и короткими стоячими ушами, спина и грудь широкие. Бегать кабан не мог (часто спотыкался), медленно-же ходить мог очень долго, и не было заметно, чтобы добавочные пальцы мешали ему или причиняли боль; напротив, пальцы, при ходьбе, были далеко расставлены и не стесняли друг друга.

В Червенском уезде многопалые свиньи обнаружены в Верхменской и Новоселковской волостях, в *первой в виде* единичных экземпляров, а в Новоселковской волости их разводят в большом количестве хозяева села Дричина. По сообщению священника этого села Александра Семеновича *Шалая*, он разводил многопалых свиней с 1908 по 1918 год. Первоначально многопалые поросята получились среди четырехпалых в помете от четырехпалой матки, купленной в деревне Копейно, Новоселковской волости (там прежде разводились многопалые свиньи) и четырехпалого-же борова. Когда производилось спаривание четырехпалой матки с многопалым боровом, или многопалой матки с четырехпалым боровом, в приплоде всегда бывали и многопалые, и четырехпалые поросята. На местах многопалые свиньи были осмотрены у следующих хозяев:

1) *Мышки* Ивана Войцеховича в урочище Рассохи, Верхменской волости. В 1922 году в деревне Студенках куплен был многопалый кабан в возрасте 2 лет, который после предварительного откорма в течение 2½ месяцев на картофеле, овсяной и ячменной муке, 14-го июля 1923 года был убит и дал тушу в 8 пудов; сала было свыше половины веса туши. По словам владельца, кабан плохо ходил, чему мешали лишние пальцы. *На передних ногах было по 6 пальцев, на задних по 5*[2]).

2) *Мазаника* Ивана Акимовича в селе Дричино, Новоселковской волости. Боров 1½ года, матка 2 лет, кабан и свинья в годичном возрасте и 2 кабанчика по 6 месяцев. Боров весил 3½ пуда. *Голова его* длинная, с маленькими стоячими ушами и с немного вогнутым про-

[1]) Скелеты этих ног будут подробно описаны в одном из ближайших очерков.

[2]) Скелеты ног этого кабана находятся в кабинете общей зоотехнии Белорусского И-та С. Х.

филем; шея длинная, грудь умеренной ширины и глубины, спина слегка вогнута, крестец спущен, хвост колечком и с кистью на конце; кожа покрыта густою белою щетиною, особенно на спине; на голове и пояснице черные пятна; ноги высокие; *на передней правой 5 пальцев*, из которых II крайний в 2 раза больше II-го внутреннего; *на передней левой 6 пальцев*, так как II палец расщеплен на 3, из которых II крайний развит слабо и соответствующей пястной кости не имеет, а II средний больше II го внутреннего; *на задней правой 5 пальцев*, II крайний и II внутренний развиты равномерно; *на задней левой 5 пальцев*, причем II крайний меньше II внутренного. Приобретен для зоотехнической опытной станции и получил кличку „Абориген".

Двухгодичная матка весила 4 пуда. Голова ее средней ширины, длиннорылая, с небольшими ушами; шея короткая, холка широкая, спина почти прямая, довольно широкая, поясница приподнятая, крестец спущен, хвост длинный; тело покрыто густою белою щетиною; на коже черные пятна; ноги высокие; *на передней правой 6 пальцев, на передней левой 5, на задней правой 4, на задней левой 5.*

У годовалых кабана и матки и у 6-месячного кабана *по 5 пальцев на всех ногах*; у второго 6-месячного кабана *на передних ногах по 5 пальцев, а на задних по 4.* У всех допольнительные пальцы представляют собою результат расщепления II-го пальца.

В первую случку матки и борова идут в возрасте 7-8 месяцев. Продолжительность супоросности 16 недель, в помете 7-8 поросят.

Свинарник холодный и темный, содержание навозное. Зимою кормят мякиною и картофелем, летом травою с прибавкою ржаной или овсяной муки. Поросята находятся под матками до 8 недель, но начиная с месячного возраста, их или распродают, или убивают, а под маткою остается от 2 до 4, которые с 4-5 недельного возраста подкармливаются пойлом из вареного картофеля, забеленого молоком. С 4-месячного возраста переводятся на корм гулевых. Корм задается 3 раза в день, без веса и меры. Пастбищем почти не пользуются. На откорм ставятся в годичном возрасте и кормятся в продолжении 6 месяцев картофелем и разной мукой (ржаной, овсяной, ячменной). Корм задается три раза в день.

В описываемом хозяйстве многопалых свиней считают более скороспелыми и способными к ожирению, чем четырехпалых; слой сала получается одинаковой толщины как на спине, так и на боках.

У *А. И. Мазаника* многопалые свиньи разводятся с 1917 года. Первоначально им получена была от польских легионеров супоросная многопалая матка в обмен на кабана. Эта матка в конце декабря 1917 г. принесла 5 поросят, среди которых были и четырехпалые. Из полученного приплода на племя были оставлены многопалые боровок и свинка. Опоросившуюся матку после от‘ема поросят откормили; вес туши был около 8 пудов, сало было равным слоем на спине и боках. Боровок и свинка (брат и сестра) были случены в $1^1/_2$ годичном возрасте и в помете были как многопалые, так и четырехпалые поросята. В последующих пометах также попадались четырехпалые, но преимущественно рождались многопалые.

Разведение в родстве ведется и теперь.

3) *Скавыш* Татьяны Адамовны в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка 3 лет, имеющая *на всех ногах по 5 пальцев.* Многопалых свиней держат с 1918 года.

4) *Сеньки* Петра Николаевича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка *с 5 пальцами на передних ногах и с 4 на задних.*

5) *Лобанка* Акима Феодосьевича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка в $1^1/_2$ годичном возрасте и 3 кабанчика в возрасте нескольких месяцев. У матки *на всех ногах по 5 пальцев*, при-

чем расщепленные на передних ногах II-е пальцы так сильно развиты, что имеют вид второй ноги. У первого кабанчика *на передних ногах по 6 пальцев, а на задних по 5;* у второго *на передних по 5, на правой задней 4, на задней левой 5,* но пятый в виде очень маленького придатка; у третьего *на всех ногах по 5 пальцев.*

6) *Маковца* Павла Васильевича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка двухгодичного возраста, имеющая *на всех ногах по 5 пальцев.*

7) *Комлюка* Афанасия Васильевича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка с 6-ю поросятами. Как у матки, так и у всех поросят *на передних ногах по 5 пальцев, а на задних по 4.*

8) *Комлюка* Харитона Семеновича в селе Дричино, Новоселковской волости. Три свинки в 10-месячном возрасте, около 2 пудов живого веса каждая. У всех трех *на всех ногах по 5 пальцев.*

9) *Близнюка* Федора Петровича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка в 2-годичном возрасте живого веса около $2^1/_2$ пудов. Длиннорылая, с карпообразной спиной, высоконогая, *с 5-ю пальцами на всех ногах.*

10) *Лобанка* Даниила Тарасовича в селе Дричино, Новоселковской волости. Один боров в возрасте 11 месяцев, живого веса около 2 пудов; голова длинная, спина карпообразная, тело покрыто густою черною щетиною; ноги высокие, *на передних по 5 пальцев, на задних по 4.*

11) *Комлюка* Ивана Фомича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка в 5-годичном возрасте живого веса около 3 пудов. Длиннорылая, с карпообразной спиной, высоконогая, *на всех ногах по 5 пальцев,* но добавочный палец на задней левой в виде небольшой бородавки.

12) *Балухи* Лаврентия Осиповича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка в $2^1/_2$ летнем возрасте, живого веса около 3 пудов. *На всех ногах по 5 пальцев.*

13) *Лобанка* Захария Михайловича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка 2 лет, живого веса около 4 пудов. *На всех ногах по 5 пальцев.*

14) *Цуприновича* Ивана Назарьевича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка в 5-летнем возрасте. Голова грубая, рыло длинное, спина карпообразная, тело густо покрыто белою щетиною с черными пятнами. *На всех ногах по 5 пальцев.*

15) *Власова* Василия Петровича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна свинка в 3-месячном возрасте, имеющая *на всех ногах по 5 пальцев.* Родилась от четырехпалой матки и многопалого борова в числе 12 поросят, среди которых 9 имели *на всех ногах* по 4 пальца и 3 *по 5*

16) *Комлюка* Петра Кондратьевича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка в 2-годичном возрасте с 6-ю поросятами. Голова матки длинная, узкая, с немного вогнутым профилем, маленькими глазами и небольшими стоячими ушами; шея узкая, грудь довольно широкая и глубокая; спина ровная, крестец спущенный, хвост длинный, с кистью на конце; масть пегая; окорока плоские, ноги высокие; *на передней правой 5 пальцев;* расщепленный II имеет вид как-бы второй ноги и II крайний раза в два шире II-го внутреннего; *на передней левой 5 пальцев,* и расщепленный II очень сильно развит, почти также как III и IV, вместе взятые; II внутренний несколько больше II-го крайнего. *На задней правой 5 пальцев;* IV больше III-го, а II крайний толще II-го внутреннего; *на задней левой 5 пальцев;* II внутренний чуть больше II-го крайнего.

Матка родилась осенью 1921 года от многопалых родителей. Первый раз поросилась в августе 1923 года; дала 11 поросят, из которых один был мертвый. Из одиннадцати было 9 свинок и 2 боровка. У всех поросят *на всех ногах было по 5 пальцев.*

Матка приобретена для зоотехнической опытной станции и получила кличку «Ариша».

17) *Маковца* Павла Макаровича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка в 2-летнем возрасте. Родилась от многопалых родителей. Голова длинная, спина карпообразная, тело покрыто густою белою щетиною с черными пятнами; ноги высокие; *на передних и задней правой по 5 пальцев; на задней левой 4.*

18) *Скавыш* Марьи Степановны в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка в 2-годичном возрасте и один кабан в годичном.

Матка длиннорылая, с карпообразной спиной, высоконогая; *на передних ногах по 6 пальцев, на задних по 5.* В июле 1923 года от четырехпалого борова принесла 8 поросят; из них у пяти ноги были четырехпалые, у двух *на передних ногах было по 5 пальцев, а на задних по 4* и у одного *на передних по 6, на задних по 5.* У кабана *на всех ногах было по 5 пальцев.*

19) *Зеленевского* Александра Феодосьевича в селе Дричине Новоселковской волости. Одна матка и один кабан в 2 годичном возрасте. Матка родилась от многопалой матери и неизвестного борова. В сентябре 1923 года от многопалого борова дала 8 поросят, из которых 4 было четырехпалых и 4 пятипалых. Экстерьер матки следующий: голова длинная, узкая, с маленькими стоячими ушами, шея узкая, грудь мелкая, спина карпообразная, крестец спущенный; хвост колечком, с кистью на конце, кожа покрыта короткою щетиною бурого цвета, окорока плоские, ноги высокие. *На передней правой 5 пальцев,* расщепленный II имеет вид второй ноги, но не сильно развит. *На передней левой 5 пальцев,* причем II крайний развит сильнее II-го внутреннего (сильно утолщен). *На задней правой 5 пальцев,* II крайний меньше II-го внутреннего. *На задней левой 4 пальца.* Приобретена для зоотехнической опытной станции и получила кличку „Армянка". У кабана *на всех ногах по 5 пальцев.*

20) *Лобанка* Семена Лукьяновича в селе Дричине Новоселковской волости. Одна матка и один кабан в $1^1/_2$ годичном возрасте. У матки *на передних ногах по 6 пальцев, на задних по 5.* У кабана *на передних по 6, на задних по 4.* Родились от четырехпалой матери и многопалого отца.

21) *Сиротки* Андрея Акимовича в селе Дричине, Новоселковской волости. Один кабан в 7-ми месячном возрасте, родившийся от четырехпалой матки и многопалого производителя. *На передних ногах по 5 пальцев, на задних по 4.*

22) *Дережа* Александра Адамовича в селе Дричине Новоселковской волости. Одна матка в 2-х летнем возрасте. Родилась от многопалой матери и неизвестного отца. Голова ее очень длинная и узкая, с небольшими стоячими ушами, шея узкая, грудь средней ширины и глубины, спина слегка вогнутая, острая, со спущенным крестцом. Кожа покрыта длинною белою щетиною и пухом, с черными пятнами. Живой вес около $3^1/_2$ пудов. Окорока плоские, ноги высокие. *На передних и задней правой по 5 пальцев. на задней левой 4.* Приобретена для зоотехнической опытной станции и получила кличку „Акулина".

23) *Лобанка* Петра Ивановича в селе Дричине Новоселковской волости. Одна матка в 2-х годичном возрасте и одна в годичном. Первая весит свыше 4 пудов и имеет *на всех ногах по 5 пальцев.* В октябре 1923 года опоросилась 3-мя пятипалыми поросятами, из которых 2 пало. У второй *на передних ногах по 5 пальцев, на задних по 4.*

24) *Близнюка* Степана Петровича в селе Дричине Новоселковской волости. Одна матка 3 лет и одна в годичном возрасте. У первой *на всех ногах по 5 пальцев,* у второй *на передних по 5, на задних по 4.*

25) *Сиротки* Устина Семеновича в селе Дричине Новоселковской волости. Одна матка в 2-х летнем возрасте. Голова длинная, спина острая, карпообразная, хвост колечком, с кистью на конце. Живой вес $3^1/_2$ пуда. Ноги высокие, *все пятипалые.* II крайний палец короче II-го внутреннего. В августе 1923 года от многопалого борова принесла 8 многопалых поросят.

26) *Валухи* Марка Александровича в селе Дричино, Новоселковской волости. Одна матка в $1^1/_2$ годичном возрасте, живой вес 4 пуда. *На всех ногах по 5 пальцев.*

27) *Зеленевского* Петра Ефремовича в селе Белом, Новоселковской волости. Одна матка в годичном возрасте и один кабан в 2-годичном. Матка родилась от неизвестного производителя и матери, у которой *на передних ногах было по 5 пальцев, на задних по 4.* Голова умеренной длины, довольно широкая, с небольшими стоячими ушами; спина седлистая, крестец спущенный, хвост длинный, кожа покрыта белою щетиною с черными отметинами на правой стороне крестца и на правом окороке, окорока плоские, ноги высокие. *На передней правой 5 пальцев,* из которых II крайний развит слабее II-го внутреннего, *на передней левой 6 пальцев* II внутренний отходит от II-го среднего в виде острой шпоры и не имеет соответствующей пястной кости. *На задних ногах по 4 пальца. У кабана на передних ногах по 5 пальцев, на задних по 4.* Живой вес кабана около 8 пудов (стоял на откорме.)

28) *Зиновчика* Михаила Григорьевича в селе Белом, Новоселковской волости. Одна свинка в 8-месячном возрасте, родившаяся от многопалой матери и неизвестного отца. Голова короткая и широкая, с немного вогнутым профилем и маленькими стоячими ушами; шея короткая и широкая; спина вогнутая, крестец слегка спущен, хвост колечком, с кистью на конце; кожа покрыта густою серовато-бурою щетиною. Ноги высокие; *на передней правой 4 пальца;* II палец сильно утолщен и имеет две продольные бороздки, а копыто его состоит как-бы из трех сросшихся между собою копыт, из которых наиболее узкое находится с внутренней стороны, т. е. рядом с III пальцем; таким образом II палец состоит из трех не вполне расщепившихся пальцев. *На передней левой ноге 5 пальцев* и II крайний в два с лишком раза толще II-го внутреннего. *На задней правой 5 пальцев,* из которых II крайний, повидимому, не имеет соответствующей плюсневой кости; *на задней левой ноге 4 пальца.* Приобретена для зоотехнической опытной станции и получила кличку „Амальгама".

29) *Прохорчика* Зиновия Ефремовича в селе Белом, Новоселковской волости. Одна матка в годичном возрасте, родившаяся от пятипалой матери и неизвестного отца. Голова узкая и длинная, с небольшими стоячими ушами, густо обросшими; шея и грудь узкие, холка острая, спина слегка вогнутая, крестец приспущен; хвост длинный, с кистью на конце; на коже много густой и длинной черной щетины и бурого пуха; окорока плоские, ноги высокие. *На всех ногах по 5 пальцев.* II крайний палец задней правой ноги в виде маленького придатка.

Подведем итоги тем сведениям, которые нам удалось добыть у белорусских хозяев, разводящих или разводивших трехпалых и многопалых свиней и тем наблюдениям, какие оказалось возможным произвести путем наружного осмотра интересующих нас форм.

Трехпалые свиньи.

Были обнаружены в уездах: Бобруйском, Борисовском, Мозырском, Слуцком и Червенском: особенно много их в двух последних уездах. Отличительною особенностью трехпалых свиней от четырехпалых (обыкновенная форма) является такое строение их пальцев, когда два средние (III и IV) сростаются, образуя один центральный большой палец, одетый общим копытом; по бокам этого центрального располагаются пальцы II и V также, как и у четырехпалой формы. Это, так сказать, законченная форма пальцев трехпалой свиньи, на сколько об этом можно судить по наружному виду конечностей, не прибегая к анотомическим исследованиям. У этой формы свиней на всех ногах центральный палец имеет совершенно цельное копыто, без каких-либо намеков на его раздвоение. Из общего числа обследованных нами трехпалых свиней (100) 49 экземпляров (или 49 %.) имели такое строение пальцев. Для большей наглядности мы изображаем строение пальцев этой группы свиней следующею схематическою формулою:

$$\frac{s - s}{s - s},$$

в которой буквы числителя характеризуют центральные пальцы передних ног, а знаменателя—задних, причем и в числителе, и в знаменателе первые буквы дают характеристику правых ног а вторые—левых; мы представляем, следовательно, животное, стоящим перед нами на задних ногах и обращенным к нам лицом. Буква s означает копыто *цельное* (ungula s o l i d a).

Но между законченною формою трехпалой свиньи и формою четырехпалой существует ряд промежуточных (переходных). Постепенный переход от четырехпалой формы к трехпалой может быть изображен следующим образом: 1) центральное копыто в продольном направлении рассечено на две самостоятельные части (половины), но эти половины, вместе взятые, вполне сохраняют облик *одного копыта*, отличаясь, таким образом, по форме от двух центральных копыт III и IV пальцев четырехпалой свиньи; 2) в разрезе, разделяющем центральное копыто на половины, появляется узкая полоска копытного рога, несколько возвышающаяся к средней продольной линии, в виде ребрышка, соединяющего половины копыт; иногда это ребрышко сростается только с одною из половин копыта, поэтому фактического сростания половин копыта не происходит; иногда сростание половин копыта не доходит до конца и в зацепной части имеется большей или меньшей величины расщеп; 3) при полном сростании половин копыта ребрышко исчезает, но на передней части стенки центрального копыта остается явственно выраженное углубление — бороздка; 4) бороздка исчезает, но остается след ее в виде штриха; 5) наконец, исчезает и штрих и получается законченная форма цельного центрального копыта, характерная форма трехпалой ноги.

Так как описанные изменения центрального копыта могут проявиться в каждой из четырех ног, то в строении пальцев индивида возникают разнообразные комбинации. Кроме описанной основной формы трехпалой свиньи, мы отметили следующие 14 переходных форм от четырехпалой к трехпалой.

1) Центральные копыта передних ног цельные, на задних ногах расщепины; с таким строением пальцев у нас отмечено 17 % общего числа свиней, подвергшихся наблюдению. Формула для этой группы:

$$\frac{s - s}{f - f},$$

в которой буква f обозначает *расщеп* (fissum).

2) Центральные копыта передих ног цельные, на задних ногах бороздки; такое строение пальцев из общего числа наблюденных имели 10 % свиней. Для них формула:

$$\frac{s - s}{i - i},$$

в которой буква i обозначает *бороздку* (impressus).

3) Центральные копыта передних ног цельные; на задних ногах полное разделение центрального копыта на половины; с таким строением пальцев отмечено 5 % всего числа. Формула:

$$\frac{s - s}{b - b},$$

в которой буква b обозначает *полное разделение* центрального копыта на половины (ungula b i s u l c a).

4) Центральные копыта передних ног и правой задней цельные; на левой задней разделение; с таким строением пальцев было 4 % всего числа обследованных экземпляров. Формула:

$$\frac{s - s}{s - b}.$$

5) На центральных копытах передних ног бороздки, на центральных копытах задних ног расщепины; с таким строением пальцев зарегистрировано 4 % всего числа. Формула:

$$\frac{i - i}{f - f}.$$

6) На центральных копытах всех четырех ног расщеп; таких экземпляров было 3 % общего числа. Формула:

$$\frac{f - f}{f - f}.$$

7) Центральные копыта передних ног цельные; на задних ногах ребрышки; зарегистрирован 1%. Формула;

$$\frac{s - s}{c - c},$$

в которой буква c обозначает *ребрышко* (c o s t u l a).

8) Центральные копыта передних ног цельные; на задних ногах штрихи; зарегистрирован 1 %. Формула:

$$\frac{s - s}{l - l},$$

в которой буква l обозначает *штрих* (l i n e a).

9) Центральные копыта передних ног и задней левой цельные; на задней правой бороздка; зарегистрирован 1 %. Формула:

$$\frac{s - s}{i - s}.$$

10) Центральные копыта передних ног и задней правой цельные; на задней левой бороздка. Зарегистрирован 1 %. Формула:

$$\frac{s - s}{s - i}.$$

11) Центральные копыта передних ног цельные; на правой задней ребрышко, на левой задней расщеп. Зарегистрирован 1 %. Формула:

$$\frac{s - s}{c - f}.$$

12) Центральное копыто правой передней ноги цельное; на левой передней и задних ногах расщепины. Зарегистрирован 1 %. Формула:

$$\frac{s - f}{f - f}.$$

13) На передних ногах расщеп, на задних бороздки. Зарегистрирован 1 %. Формула:

$$\frac{f - f}{i - i}.$$

14) Центральные копыта передних ног цельные, задние ноги четырехпалые. Зарегистрирован 1 %. Формула:

$$\frac{s - s}{4 - 4}.$$

Присматриваясь к приведенным схематическим формулам, мы замечаем, что *животные с цельными центральными копытами на всех ногах являются преобладающею формою (49%), за ними по численности идут свиньи с цельными копытами на передних ногах и с расщепами на задних (17%); третью группу составляют свиньи, у которых на передних ногах центральные копыта цельные, а на задних с бороздками (10%). Представителей остальных групп мало.* Бросается в глаза и то, что *на передних ногах трехпалость более устойчива:* цельность центральных копыт передних ног наблюдается в 11 группах у 91 свиньи (91%), тогда как цельность центральных копыт задних ног наблюдается лишь в одной группе и составляет 49% всех случаев.

Особенности строения пальцев трехпалых свиней, без сомнения, способны передаваться по наследству. Примеров этого приведено нами много. Степень передачи находится в связи с гомогенностью или гетерогенностью родителей, и передача трехпалости наиболее верно обеспечивается присутствием этой особенности и у отца, и у матери. Появление у четырехпалых родителей вместе с четырехпалыми детьми и трехпалых, как и появление четырехпалых поросят у трехпалых родителей—нужно об'яснить недостаточною чистотою племенного материала и недостаточною консолидированностью признака. Вот почему эти свиньи в известных районах периодически то исчезают, то появляются вновь, о чем и свидетельствуют некоторые хозяева.

Хозяйственная годность обследованных нами трехпалых свиней невысокая уже потому, что живой вес их весьма незначителен (взрослая свинья весит от 2½ до 6 пудов). Мы, однако, не склонны мелкость свиней связывать с трехпалостью. Причины этого явления заключаются в следующем:

1) Весьма скудное кормление как взрослых животных, так и особенно молодняка. Зимою мякина или соломенная сечка с картофелем —почти единственные корма; летом зеленая трава с помоями и ничтожною прибавкою муки. Концентрированных кормов свиньи совсем не видят; почти не видят их и поросята. Эти последние отнимаются от матерей нередко уже в 3-4 недельном возрасте и кормятся жидкою мучною болтушкою. Столь скудное кормление создает, конечно, животное мелкое, позднеспелое, плохо оплачивающее корма.

2) Недоразвитые от плохого кормления свиньи поступают в случку чрезвычайно рано, нередко в 7-8 месячном возрасте; это ведет к дальнейшему уменьшению роста и живого веса.

3) Еще в большей мере измельчанию свиней, потере ими конституции и ослаблению плодовитости способствует родственное разведение, даже кровосмешение, широко практикуемое хозяевами, разводящими трехпалых свиней. Этим-же надо об'яснить и весьма низкую плодовитость маток: число поросят в помете редко когда превышает 8, обычно-же меньше этой цифры, спускаясь даже до 3 и 2.

По общему приговору, трехпалые свиньи хорошо откармливаются и дают сальную тушу весом до 8 пудов (редко больше). Пригодность этих свиней к откорму связывают с ослаблением способности их к движению в связи со своеобразным строением пальцев. Вследствие той-же причины трехпалые свиньи менее пригодны к пастбищному содержанию. Большинство хозяев считает трехпалых свиней более стойкими в отношении заболеваний, особенно ящуром.

На сколько, однако, все эти сведения отвечают действительному положению вещей, можно будет судить только после тщательного разрешения всех этих вопросов на зоотехнической опытной станции. И вместе с ними должен быть разрешен и основной вопрос о том, насколько трехпалость желательна или нежелательна как стать.

Многопалые свиньи.

Обнаружены в уездах: Борисовском, Минском и Червенском; особенно много в последнем. Отличительною особенностью этих свиней служит развитие на ногах 5 или 6 пальцев [1]). Это увеличение происходит путем расщепления II пальца на два (пятипалые) или на три (шестипалые). Такое изменение в строении пальцев распространяется далеко не всегда на все ноги, поэтому *четырехпалость, пятипалость и шестипалость сочетаются между собою в разнообразных комбинациях,* из которых нашими наблюдениями пока установлены следующие 10 форм:

1) На всех ногах по 5 пальцев. Из общего числа наблюденных нами свиней (52) представителей этой группы был 31 экземпляр, или 59. 6%. Строение пальцев свиней этой формы можно изобразить схематически формулою следующего вида:

$$\frac{5-5}{5-5},$$

в которой относительное расположение цифр имеет то-же значение, как и в схематических формулах для трехпалых свиней относительное расположение букв.

2) На передних ногах по 5 пальцев, на задних по 4. В этой группе было 9 свиней или 17.3% общего числа. Для них формула принимает такой вид:

$$\frac{5-5}{4-4}.$$

3) На передних ногах по 6 пальцев, на задних по 5; в этой группе было 4 свиньи, или 7.6%. Формула:

$$\frac{6-6}{5-5}.$$

4) На передних ногах и на правой задней 5 пальцев; на левой задней 4; в этой группе было 3 свиньи, или 5.7% общего числа. Формула:

$$\frac{5-5}{5-4}.$$

[1]) Более 6 пальцев нам видеть не приходилось.

5) На передних ногах и на задней левой 5 пальцев, на задней правой 4. В группе 1 экземпляр, или 1.9% общего числа. Формула: $\frac{5-5}{4-5}$.

6) На передней правой и на задних ногах 5 пальцев, на передней левой 6. В группе 1 экземпляр, или 1,9% общего числа. Формула: $\frac{5-6}{5-5}$.

7) На передней правой 5 пальцев, на передней левой 6, на задних по 4. В группе 1 экземпляр, или 1,9% общего числа. Формула: $\frac{5-6}{4-4}$.

8) На передней правой 6 пальцев, на передней левой 5, на задней правой 4, на задней левой 5. В группе 1 экземпляр, или 1,9% общего числа. Формула:

$$\frac{6-5}{4-5}.$$

9) На передних ногах по 6 пальцев, на задних по 4. В группе 1 экземпляр или 1,9% общего числа. Формула: $\frac{6-6}{4-4}$.

10) На передней правой и на задней левой по 4 пальца, на передней левой и на задней правой по 5. В группе 1 экземпляр, или 1,9% общего числа. Формула:

$$\frac{4-5}{5-4}.$$

И здесь мы можем констатировать, что *многопалость передних ног является более устойчивою, чем задних, при этом пятипалость более распространена, чем шестипалость.* Полная пятипалость на передних ногах наблюдается в 4 группах и является преобладающею (84.5% всего числа наблюденных свиней), тогда как на задних конечностях полная пятипалость встречается в 3 группах, в количестве 69.1%. Полная шестипалость на передних ногах встречается в 2 группах, в количестве 9.5%, на задних — ни одного случая. Полная четырехпалость на передних ногах не встретилась ни у одного животного, тогда как на задних ногах она попадается в 3 группах, составляя 21.1% всего количества.

Если взять группы со смешанным строением пальцев на передних или на задних ногах, то и здесь замечается преобладание большего числа пальцев на ногах передних. В группе 2-й сумма пальцев на передних конечностях 10, а на задних 8, в группе 3-й 12 и 10, в группах 4-й и 5-й 10 и 9, в группе 6-й 11 и 10, в группе 7-й 11 и 8, в группе 8-й 11 и 9, в группе 9-й 12 и 8. Только одна 10-я группа, т. е. одно животное из числа всех обследованных, составляет исключение, так как у него сумма пальцев и на передних, и на задних ногах одинаковая (9).

И *у многопалых свиней особенности, характеризующие строение их пальцев, способны передаваться по наследству,* как свидетельствуют многочисленные, выше приведенные сообщения. И здесь степень наследственной передачи находится в связи с гомогенностью или гетерогенностью родителей, и наиболее верное унаследование обусловливается необходимостью нахождения этой особенности у обоих родителей. Появление четырехпалых поросят у многопалых родителей и обратно у четырехпалых родителей многопалых поросят находится в

связи с недостаточною чистотою племенного материала и недостаточною консолидированностью признака, так как продолжительного и систематического подбора по многопалости (также как и у трехпалых по трехпалости) пока никем не делалось.

Многопалые свиньи также очень мелки (средний живой вес взрослой свиньи не более 4 пудов), тугорослы, позднеспелы и мало плодовиты (число поросят в помете редко более 8, часто меньше, спускаясь до 3). Все эти невысокие свойства хозяйственной полезности, по нашему убеждению, не находятся в связи с характером пальцев, а обусловливаются теми-же причинами, как и у свиней трехпалых.

Многопалые свиньи способны к откорму и дают тушу до 7-8 пудов с равномерным слоем сала как на спине, так и на боках. Способность к передвижению у них тоже слабее сравнительно с четырехпалыми. Существует мнение, что многопалые лучше используют болотистые пастбища, на которых они будто-бы не так грузнут.

И по отношению к многопалым проверка сведений, добытых у хозяев, изучение хозяйственной полезности и установление желательности или нежелательности многопалости, как стати, составляет очередную работу зоотехнической опытной станции.

Проф. **И. И. Калугин**.

Skizzen über die Erforschung drei-und vielzehiger Schweine Weissrusslands.

I. Erkundigungen, die bei der Umfahrt von Gegenden, welche drei-und vielzehige Schweine züchten, eingezogen sind.

Wollen wir die Erkundigungen, die uns von den weissrussischen Landwirten, welche drei-und vielzehige Schweine züchten und gezüchtet haben, zu erhalten gelungen ist und die Beobachtungen, die uns die äussere Besichtigung der uns interessierenden Formen auszuführen ermäglicht hat, summieren.

Dreizehige Schweine.

Es wurden solche in den Kreisen von Bobruisk, Borissov, Mosyr, Slutzk und Tscherwenj vorgefunden; besonders viele derselden aber befanden sich in den zwei letztgenannten Kreisen. Die Unterscheidungseigentümlichkeit der dreizehigen Schweine von den vierzehigen (gewöhnliche Form) besteht bei ihnen in einem solchen Zehenbau, bei dem die zwei mittleren (III und IV) Zehen verwachsen, indem sie eine zentrale grosse Zehe, die von einem gemeinschaftlichen Hufe bedeck ist, bilden; zu beiden Seiten dieser zentralen Zehe sind die Zehen II und V ebenso, wie bei der vierzehigen Form, verteilt. Dies ist, so zu sagen, die abgeschlossene Zehenform eines dreizehigen Schweines, inwiefern man darüber der äusseren Endgliederform nach urteilen kann, ohne zu einer anatomischen Untersuchung Zuflucht zu nehmen. Bei dieser Form von Schweinen besitzt die zentrale Zehe an allen Füssen einen vollständig ungeteilten Huf, ohne jegliche Anspielung auf seine Spaltbarkeit. Von der Gesammtzahl der von uns untersuchten dreizehigen Schweine (100) hatten 49 Exemplare (oder 49%) einen solchen Zehenbau. Einer grösseren Anschaulichkeit wegen stellen wir den Zehenbau dieser Gruppe von Schweinen durch folgende schematische Formel dar:

$$\frac{s - s}{s - s};$$

in dieser Formel charakterisieren die Buchstaben des Zählers die zentralen Zehen der Vorderfüsse, des Nenners aber-die der Hinterfüsse, wobei sowohl

im Zähler, als auch im Nenner die ersten Buchstaben eine Charakteristik der rechten, die zweiten aber—die der linken Füsse geben. Folglich stellen wir uns ein Tier vor, das mit den Hinterfüssen vor uns steht und mit dem Gesichte auf uns gerichtet ist. Der Buchstabe s bedeutet einen ungeteilten Huf (ungula solida).

Aber zwischen der abgeschlossenen Form eines dreizehigen Schweines und der eines vierzehigen existiert eine Reihe von Zwischenformen (Übergangsformen). Der allmähliche Übergang von der vierzehigen Form zur derizehigen kann folgendermassen dargestellt werden: 1) Der zentrale Huf ist in seiner Längenrichtung in zwei selbstständige Teile (Hälften) zergliedert, diese Hälften aber, zusammengenommen, bewahren vollständig die Gestalt eines Hufes, indem sie auf solche Weise der Form nach sich von den zwei zentralen Hufen der III und IV Zehen eines vierzehigen Schweines unterscheiden. 2) Im Einschnitte, der den zentralen Huf in Hälften teilt, zeigt sich ein schmales Streifchen Hufhorn, welches sich in Gestalt eines Rippchens, das die Hufhälften verbindet, zur mittleren Längenlinie hin ein wenig erhebt. Bisweile verwächst dieses Rippchen nur mit der einen Hufhälfte, und daher findet kenn tatsächliches Verwachsen der Hufhälften statt; bisweilen wird das Verwiachsen der Hufhälften nicht zu Ende geführt und in dem anhakenden Teile befindet sich eine grössere oder kleinere Spalte. 3) Bei vollständigem Verwachsen der Hufhälften verschwindet das Rippchen, auf dem vordern Wändchenteile des zentralen Hufes aber bleibt eine deutlich ausgeprägte Vertiefung—kleine Furche zurück. 4) Die kleine Fnrche verschwindet, ihre Spur aber bleibt in Form eines Striches zurück. 5) Endlich verschwindet auch der Strich, und man erhält die abgeschlossene Form des ungeteilten zentralen Hufes, die charakteristische Form eines dreizehigen Fusses.

Da die genannten Metamorphosen des zentralen Hufes bei jedem der vier Füsse zum Vorschein kommen können, so treten beim Zehenbau des Individuums verschiedenartige Kombinationen hervor. Ausser der oben beschriebenen Hauptform eines dreizehigen Schweines, wollen wir folgende 14 Übergangsformen von der vierzehigen zur dreizehigen Form bezeichnen:

1) Ungeteilte zentrale Hufe an den Vorderfüsse, an den Hinterfüssen Spalten; mit einem solchen Zehenbau sind von uns 17% der Gesammtzahl der einer Beobachtung unterwofenen Schweine annotiert.

Formel für diese Gruppe:

$$\frac{s - s}{f - f},$$

in der der Buchstabe f Spalte (fissum) bezeichnet.

2) Ungeteilte zentrale Hufe an den Vorderfüssen, an den Hinterfüssen kleine Furchen; einen solchen Zehenbau hatten 10% von der Gesammtzahl der einer Beobachtung unterworfenen Schweine.

Formel für die letzteren:

$$\frac{s - s}{i - i},$$

in der der Buchstabe i kleine Furche (impressus) bezeichnet.

3) Ungeteilte zentrale Hufe an den Vorderfüssen; an den Hinterfüssen vollständige Teilung des zentralen Hufes in Hälften; mit einem solchen Zehenbau sind 5% der Gesammtzahl bezeichnet.

Formel für dieselben:

$$\frac{s - s}{b - b},$$

in der der Buchstabe b die vollständige Teilung des zentralen Hufes in Hälften (ungula bisulca) bedeutet.

4) Ungeteilte zentrale Hufe an den Vorderfüssen und am rechten Hinterfuss; am linken Hinterfuss—vollständige Teilung des zentralen Hufes; mit einem

solchen Zehenbau fanden sich 4% der Gesammtzahl der einer Untersuchung unterworfenen Exemplare.

Formel für dieselben:

$$\frac{s-s}{s-b}.$$

5) An den zentralen Hufen der Vorderfüsse—kleine Furchen, an den zentralen Hufen der Hinterfüsse—Spalten; mit einem solchen Zehenbau sind 4% der Gesammtzahl annotiert.

Formel: $$\frac{i-i}{f-f}.$$

6. An den zentralen Hufen aller vier Füsse—Spalten; solche Exemplare waren 3% der Gesammtzahl.

Formel: $$\frac{f-f}{f-f}.$$

7) Ungeteilte zentrale Hufe an den Vorderfüssen; an den Hinterfüssen—Rippchen; annotiert 1%.

Formel: $$\frac{s-s}{c-c},$$

in der der Buchstabe c Rippchen (costula) bedeutet.

8) Ungeteilte zentrale Hufe an den Vorderfüssen; an den Hinterfüssen—Striche; annotiert 1%.

Formel: $$\frac{s-s}{l-l},$$

in der der Buchstabe l Strich (linea) bedeutet.

9. Ungeteilte zentrale Hufe an den Vorderfüssen und am linken Hinterfuss; am rechten Hinterfuss—kleine Furche; verzeichnet 1%.

Formel:

$$\frac{s-s}{i-s}.$$

10) Ungeteilte zentrale Hufe an den Vorderfüssen und am rechten Hinterfuss; am linken Hinterfuss—kleine Furche; verzeichnet 1%.

Formel:

$$\frac{s-s}{s-i}.$$

11) Ungeteilte zentrale Hufe an den Vorderfüssen; am rechten Hinterfuss—Rippchen, am linkem—Spalte. Verzeichnet 1%.

Formel:

$$\frac{s-s}{c-f}.$$

12) Ungeteilter zentraler Huf am rechten Vorderfuss: am linken Vorderfuss und an den Hinterfüssen—Spalten. Verzeichnet 1%.

Formel:

$$\frac{s-f}{f-f}.$$

13) An den Vorderfüssen Spalten, an den Hinterfüssen—kleine Furchen; verzeichnet 1%.

Formel: $$\frac{f-f}{i-i}.$$

14) Ungeteilte zentrale Hufe an den Vorderfüssen; vierzehige Hinterfüsse. Verzeichnet 1%.

Formel: $$\frac{s-s}{4-4}.$$

Wenn wir die angeführten schematischen Formeln aufmerksam betrachten, so bemerken wir, dass Tiere mit ungeteilten zentralen Hufen an allen Füssen die vorherrschende Form (49%) bilden; der Anzahl nach folgen ihnen Schweine mit ungeteilten Hufen an den Vorderfüssen und mit Spalten an den Hinterfüssen (17%); die dritte Gruppe bilden Schweine, die an den Vorderfüssen ungeteilte zentrale Hufe, an den Hinterfüssen aber kleine Furchen haben (10%) Die übrigen Gruppen weisen wenig Vertreter auf. Es fällt auch der Umstand in die Augen, dass die Dreizehigkeit an den Vorderfüssen eine beharrlichere ist: Ungeteiltheit der zentralen Hufe an den Vorderfüssen wird in 11 Gruppen bei 91 Schweinen (91%) beobachtet, während Ungeteiltheit der zentralen Hufe an den Hinterfüssen nur in einer Gruppe beobachtet wird und 49% aller angeführten Fälle bildet.

Die Eigentümlichkeiten des Zehenbaues bei den dreizehigen Schweinen können ohne Zweifel vererbt werden. Dementsprechende Beispiele sind von uns vielfach angeführt. Der Vererbungsgrad hängt mit der Homogenie oder Heterogenie der eltern zusammen, und die Vererbung der Dreizehigkeit wird am zuverlässigsten durch das Vorhandensein dieser Eigentümlichkeit sowohl beim Männchen, als auch beim Weibchen gesichert. Das Erscheinen bei vierzehigen Eltern unter vierzehigen Jungen auch dreizehiger, wie auch das Erscheinen vierzehiger Ferkel bei dreizehigen Eltern—muss man durch die ungenügende Reinheit des Zuchtmaterials und die geringe Konsolidierung des Merkmals erklären. Darum eben verschwinden diese Schweine in bestimmten Gegenden periodisch und erscheinen wieder aufs Neue, wovon auch einige Landwirte zeugen.

Die ökonomische Tauglichkeit der von uns untersuchten dreizehigen Schweine ist schon darum eine unbedeutende, weil ihr Lebendgewicht sehr gering ist (ein erwachsenes Schwein wiegt von 2½ bis 6 Pud). Wir jedoch sind nicht geneigt, die Kleinheit der Schweine mit ihrer Dreizehigkeit in Zusammenhang zu bringen. Die Ursachen dieser Erscheinung bestehen in folgendem:

1) Sehr kärgliche Fütterung sowohl erwachsener, wie auch besonders junger Tiere. Im Winter bilden Spreu oder kleingeschmittenes Stroh mit Kartoffeln fast das einzige Futter; im Sommer—grünes Gras mit Spülicht und nichtiger Zugabe von Mehl. Konzentrierungsfutter bekommen Schweine garnicht; auch Ferkel sehen es fast garnicht. Diese letzteren werden nicht selten schon im Alter von 3—4 Wochen von ihren Müttern genommen und mit dünnem aus Mehl bereitetem Getrännke gefüttert. Eine solche kärgliche Fütterung bringt allerdings ein kleines, spätreifes Tier herwor, das sein Futter schlecht bezahlt macht.

2) Die von der schlechten Fütterung mangelhaft entwickelten Schweine werden ungewöhnlich früh, nicht selten in einem Alter von 7—8 Monaten gepaart, was zur weiteren Verringerung des Wachstums und des natürlichen Gewichtes führt.

3) In noch grösserem Masse begünstigen das Kleinerwerden der Schweine, ihren Verfassungsverlust und ihre Ptoduktivitätsschwächung die verwandte Zucht, ja sogar die Blutschande, welche viel von Landwirten, die dreizehige Schweine züchten, angewandt wird. Dadurch muss auch die sehr geringe Fruchtbarkeit der Weibchen erklärt werden: die Ferkelanzahl im Wurfe übertrifft selten 8, gewöhnlich aber ist sie kleiner, indem sie sogar bis auf 3 und 2 sinkt.

Nach dem allgemeinen Urteile mästen sich die dreizehigen Schweine gut und liefern ein geschlachtetes und ausgeweidetes Specktier von einem Gewichte bis zu 8 Pud (selten mehr). Die Tauglichkeit dieser Schweine zur Mästung verbinbet man mit der Schwächung ihrer Fähigkeit zur Bewe-

gung, dank dem eigentümlichen Zehenbau. Infolge derselben Ursache sind die dreizehigen Schweine zur Viehweidenahrung weniger tauglich. Die Mehrheit der Landwirte hält die dreizehigen Schweine in Bezug auf Erkrankungen, besonders an Maul--und Klauenseuche, für widerstandstähiger.

In welchem Grade jedoch alle diese Nachrichten der wirklichen Sachlage entsprechen, wird man nur nach einer sorgfältigen Erforschung aller dieser Fragen auf der zootechnischen Versuchsstation urteilen können. Und mit denselben zugleich muss auch die Hauptfrage, inwiefern die Dreizehigkeit als Körpertheil wünschenswert oder nicht wünschenswert erscheint, gelöst werden.

Vielzehige Schweine.

Entdeckt in den Kreisen von Borissov, Minsk und Tscherwenj; besonders viele im letzteren. Als Unterscheidungseigentümlichkeit dieser Schweine dient die Entwickelung an den Füssen zu 5 oder 6 Zehen [1]) Diese Vermehrung vollzieht sich durch Spaltung der II-ten Zehe in zwei (fünfzehige) oden in drei (sechszehige) Zehen. Eine solche Veränderung im Zehenbau dehnt sich bei weitem nicht immer auf alle Füsse aus, und daher v e r b i n d e n s i c h u n t e r e i n a n d e r V i e r z e h i g k e i t, F ü n f z e h i g k e i t u n d S e c h s z e h i g k e i t i n v e r s c h i e d e n a r t i g e n K o m b i n a t i o n e n, von denen durch unsere Beobachtungen einstweilen folgende 10 Formen festgesetzt sind:

1) An allen Füssen zu 5 Zehen. Von der Gesammtzahl der von uns untersuchten Schweine (52) waren 31 Exemplare oder 59,6% Vertreter dieser Gruppe. Den Zehenbau dieser Form von Schweinen kann man durch folgender Art Formel schematisch darstellen:

$$\frac{5-5}{5-5},$$

in der die relative Zahlenordnnng dieselbe Bedeutung hat, wie die relative Buchstabenordnung in den schematischen Formeln für dreizehige Schweine.

2) An den Vorderfüssen zu 5, an den Hinterfüssen zu 4 Zehen. In dieser Gruppe erwiesen sich 9 Schweine oder 17,3% der Gesammtzahl. Für dieselben nimmt die Formel folgendes Aussehen an:

$$\frac{5-5}{4-4}.$$

3) An den Vorderfüssen zu 6, an den Hinterfüssen zu 5 Zehen. In dieser Gruppe waren 4 Schweine, oder 7,6%. Formel:

$$\frac{6-6}{5-5}.$$

4) An den Vorderfüssen und am rechten Hinterfuss 5, am linken Hinterfuss 4 Zehen. In dieser Gruppe waren 3 Schweine, oder 5,7% der Gesammtzahl. Formel:

$$\frac{5-5}{5-4}.$$

5) An den Vorderfüssen und am linken Hinterfuss 5, am rechten 4 Zehen. In dieser Gruppe erwies sich 1 Exemplar, oder 1,9% der Gesammtzahl. Formel:

$$\frac{5-5}{4-5}.$$

6) Am rechten Vorderfuss und an den Hinterfüssen 5, am linken Vorderfuss 6 Zehen. In dieser Gruppe erwies sich 1 Exemplar, oder 1,9% der Gesammtzahl. Formel:

$$\frac{5-6}{5-5}.$$

[1]) Es ist uns nicht gelungen mehr als 6 Zehen zu sehen.

7) Am rechten Vorderfuss 5, am linken Vorderfuss 6, an den Hinterfüssen je 4 Zehen. In dieser Gruppe erwies sich 1 Exemplar, oder 1,9% der Gesammtzahl. Formel:

$$\frac{5-6}{4-4}.$$

8) Am rechten Vorderfuss 6, am linken Vorderfuss 5, am rechten Hinterfuss 4, am linken Hinterfuss 5 Zehen. In dieser Gruppe erwies sich 1 Exemplar, oder 1,9% der Gesammtzahl. Formel:

$$\frac{6-5}{4-5}.$$

9) An den Vorderfüssen zu 6, an den Hinterfüssen zu 4 Zehen. In dieser Gruppe erwies sich 1 Exemplar, oder 1,9% der Gesammtzahl. Formel:

$$\frac{6-6}{4-4}.$$

10) Am rechten Vorderfuss und am linken Hinterfuss zu 4, am linken Vorderfuss und am rechten Hinterfuss zu 5 Zehen. In dieser Gruppe erwies sich 1 Exemplar, oder 1,9% der Gesammtzahl. Formel:

$$\frac{4-5}{5-4}.$$

Auch hier können wir feststellen, dass die Vielzehigkeit der Vorderfüsse beharrlicher auftritt, als die der Hinterfüsse, wobei die Fünfzehigkeit mehr verbreitet ist, als die Sechszehigkeit.

Eine vollständige Fünfzehigkeit an den Vorderfüssen lässt sich in 4 Gruppen beobachten und ist die vorherrschende (84,5% von der Gesammtzahl der untersuchten Schweine), während vollständige Fünfzehigkeit an den Hinterfüssen nur in 3 Gruppen, in einer Anzahl von 69,1%, vorkommt. Eine vollständige Sechszehigkeit an den Vorderfüssen kommt nur n 2 Gruppen, in einer Anzahl von 9,5%, vor. Fälle von Sechszehigkeit an den Hinterfüssen sind nicht zu vermerken. Eine vollständige Vierzehigkeit an den Vorderfüssen kam bei keinem Tiere vor, während sie sich an den Hinterfüssen in 3 Grnppen findet und 21,1% der Gesammtzahl bildet.

Wenn man Gruppen mit vermischtem Zehenbau an den Vorder-oder Hinterfüssen betrachtet, so wird auch hier das Vorherrschen einer grösseren Zehenanzahl an den Vorderfüssen wahrgenommen. In der 2-ten Gruppe beträgt die Summe der Zehen an den vorderen Extremitäten—10, an den hintern aber 8, in der 3-ten Gruppe—12 und 10, in der 4-ten und 5-ten Gruppe—10 und 9, in der 6-ten—11 und 10, in der 7-ten—11 und 8, in der 8-ten—11 und 9, in der 9-ten—12 und 8. Nur die 10-te Gruppe allein, d. h. ein Tier von allen untersuchten Tieren, bildet eine Ausnahme, da bei ihm die Zehensumme sowohl an den Vorder—, als auch an den Hinterfüssen eine gleiche (9) ist.

Auch bei den vielzehigen Schweinen können die Eigentümlichkeiten, die ihren Zehenbau charakterisieren, vererbt werden, wie es die zahlreichen, oben angeführten Mitteilungen bezeugen. Der Vererbungsgrad hängt auch hier mit der Homogenie oder Heterogenie der Eltern zusammen, und die sicherste Beerbung wird durch die Notwendigkeit bedingt, dass diese Eigentümlichkeit beiden Eltern eigen wäre. Das Erscheinen vierzehiger Ferkel bei vielzehigen Fltern und umgekehrt, bei vierzehigen Eltern vielzehiger Ferkel, wird durch die unvollkommene Reinheit des Zuchtmaterials nnd die mangelhafte Konsolidierung des Merkmals bedingt, da eine dauernde und systematische Auswahl nach der Vielzehigkeit (ebenso wie bei den dreizehigen nach der Dreizehigkeit) einstweilen niemand betrieben hat.

Die vielzehigen Schweine sind auch sehr klein (das mittlere Lebendgewicht eines erwachsenen Schweines beträgt nicht mehr als 4 Pud), wachsen langsam, reifen spät und zeichnen sich durch geringe Fruchtbarkeit aus (die Ferkelanzahl im Wurfe ist selten mehr als 8, oft aber noch geringer, indem sie bis auf 3 sinkt).

Alle diese geringen Eigenschaften des Wirtschaftsnutzens stehen unserer Überzeugung nach mit dem Charakter der Zehen in keinem Zusammenhang, werden aber durch dieselben Ursachen, wie bei den dreizehigen Schweinen, bedingt.

Die vielzehigen Schweine sind zur Mästung fähig und liefefn ein geschlachtetes und ausgeweidetes Tier von 7—8 Pud mit einer gleichmässigen Speckschicht wie auf dem Rücken, so auch an den Seiten. Ihre Bewegungsfähigkeit ist auch im Vergleich mit der vierzehigen geringer. Es existiert die Meinung, dass die vielzehigen Schweine morastige Weideplätze besser ausnützten, da sie auf denselben nicht so versänken.

Auch in Bezug auf die vielzehigen bildet die Kontrole der von den Landwirten erlangten Nachrichten, die Erforschung des Wirtschaftsnutzens und die Bestimmung, inwiefern die Vielzehigkeit als Körpertheil wünschenswert oder nicht wünschenswert erscheint,—die an der Tagesordnung stehende Arbeit der zootechnischen Versuchsstation.

Prof. **I. I. Kalugin.**

Этюды по теории биологического детерминизма.

2. С другой планеты.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

В этом этюде автор намерен изложить в кратком, почти схематическом, виде основные положения своей теории о сущности и происхождении жизни.

Принятая им здесь форма изложения, конечно, делает его мысли мало доступными для широкого круга читателей, но он к этому и не стремится, так как полагает, что несвоевременная популяризация идей, когда они только формируются и ищут для себя фактических оснований в наблюдении и опыте, создает мало благоприятную обстановку для спокойного обсуждения и разработки их в кругу людей, посвятивших себя науке. Что же касается последних, то автор надеется, что они не посетуют на него за то, что он избавляет их от необходимости перечитывать в сотый раз то, что обыкновенно пишется в книжках аналогичного содержания в расчете на мало подготовленного читателя.

Мысль мчится вперед,
А за нею —
Нестройными рядами —
Плетутся факты.

ГЛАВА I.

Сущность жизни.*)

§ 1. Для построения наших суждений о сущности жизни мы избираем, в качестве опорного пункта, покоющегося на фактическом основании, область ультрамикроскопических организмов.

Существуют-ли ультрамикроскопические организмы?

На этот вопрос можно ожидать два, исключающие друг друга ответа: Да, существуют, ответит большинство биологов-практиков, нет, не существуют, скажут биологи-теоретики.

Уже по одному тому, что в этом вопросе может существовать такое разногласие между теорией и фактами (биолог-практик, ведь, тоже основывается в своих суждениях на фактах), для каждого должно быть ясным, что ни одна биологическая теория, если только она претендует на такое звание, не имеет права обойти этот вопрос молчанием. Так как высказываемые в этом этюде мысли о сущности жизни должны — согласно намерениям автора, — получить форму научной

---

*) В основу этой главы положена актовая речь, произнесенная автором на тему „Ультрамикроскопические организмы и вопрос о жизни" 7 ноября 1923 года в годичном заседании Совета Белорусского Института Сельского Хозяйства.

теории, то, значит, нам прежде всего и следует остановиться на выяснении фактических данных об этих спорных организмах—невидимках и высказать по этому поводу свое определенное суждение.

Ультрамикроскоп интересует не только биологов, но, не в меньшей степени, и химиков, у которых он находит практическое применение в коллоидальной химии, поэтому мы прежде всего отграничим и выясним себе ту область явлений, в которых—за ультрамикроскопом—встречаются биолог и физикохимик.

Всякий раствор современная химия рассматривает, как гетерогенную систему, в которой одно вещество содержит в себе равномерно распределенные части другого вещества. Свойства такой гетерогенной системы зависят прежде всего от аггрегатного состояния дисперсной фазы: если это твердое тело, мы имеем дело с суспенсиями, если жидкое (напр. масло в воде), то—с эмульсиями. Свойства гетерогенной системы зависят также и от *величины* дисперсной фазы, и в этой области коллоидальная химия различает следующие случаи:

1. Частицы дисперсной фазы обладают размерами, превышающими 0,1 μ.

2. Частицы дисперсной фазы та́к малы, что не могут быть уловлены наблюдателем в ультрамикроскопе. Это может произойти в том случае, если мы имеем дело с *настоящим* раствором, в котором частицы дисперсной фазы имеют уже форму молекул или ионов. Это молекуляр—или иондисперсная система с частицами величиною меньшей, чем 1 μμ.

3. Лежащая в промежутке между описанными двумя гетерогенная система, в которой дисперсная фаза аггрегатов молекул имеет размеры от 0,1 μ. до 0,001 μ., характеризуется особыми свойствами и известна под названием *коллоидального раствора*.

Из этих видов гетерогенных систем нас интересует, конечно, только последняя, так как именно в ней величина частиц дисперсной фазы лежит в пределах видимости под ультрамикроскопом.

Что же ценного в отношении познания ультрамикроскопических организмов дает нам наша коротенькая экскурсия в область физической химии? Почти ничего, или очень много, в зависимости от того, что нам известно относительно таких коллоидальных растворов, в которых роль дисперсной фазы исполняют ультрамикроскопические организмы. Если такие растворы существуют, то они должны обладать всеми свойствами коллоидов и прежде всего тем, что из них можно механическим путем посредством ультрафильтрации выделить дисперсную фазу. Но дело-то в том, что таких растворов пока еще неизвестно, хотя и представлялись случаи их получения, и все попытки в этом направлении кончались неудачей. Эта неудача зависела, по нашему мнению, не от технических затруднений, а от того, что ультрамикроскопические организмы, как и активное начало энзимов, не в состоянии образовать коллоидальных растворов, т. е. что природа их не такова, чтобы можно было их охарактеризовать, как аггрегаты молекул. В таком случае, что-же это такое? На этот вопрос мы ответим не сразу, а после того, как подведем итоги тому, что известно об ультрамикроорганизмах в биологии.

В первое время, когда только начали применять в биологии ультрамикроскоп, казалось, что весь мир заселен этими, как предложил Kruse их назвать, *афанозоа*. Их находили во всевозможных средах, не исключая живых клеток. Однако после тщательной проверки эти первоначальные данные оказались неверными и наблюдения — ошибочными. H. Molisch, один из известнейших ботаников-микроскопистов, взявший на себя трудную задачу проверить все имеющиеся в литературе данные о наблюдениях над афанозоа, принужден был в прош-

лом (1922) году заявить следующее: „Derzeit ist bisher meiner Wissens kein einzige Ultraorganismus mit Sicherheit nachgewiesen und auch das Ultramikroskop hat uns keinen kennen gelehrt“ (Populäre biologische Verträge. Ultramikroskop und Botanik. 2 Aufl. Iena, 1922). Проверочные опыты Molisch'а, между прочим, доказали, что во всех тех случаях, когда какой-нибудь наблюдатель *действительно* видел живые организмы под ультрамикроскопом, то их можно было бы видеть при сильном увеличении и под обыкновенным микроскопом, т. е. что их величина была не меньше 0,25 μ. Впрочем Molisch не видит препятствий, с теоретической стороны, чтобы допустить существование организмов меньше видимой в микроскоп величины, т. е. меньше 0,25 μ., но во всяком случае такие афанозоа не могут сильно отличаться от мельчайших бактерий и быть менее 0,1μ. Как бы то нибыло, если считаться с наблюдениями Molisch'а, — а их игнорировать нельзя, — приходится сделать заключение, что *ультрамикроскопических организмов никто еще не видел*. Но может быть их и совсем нет? Что же заставляет нас дальше задерживаться на этом предмете?

Ответом на это являются некоторые наблюдения, которые могут служить *косвенными* доказательствами в пользу существования настоящих ультрамикроскопических организмов. Я имею в виду здесь те заразные, бактериального характера, заболевания, возбудителей которых до сих пор не удается увидеть под микроскопом. Наибольшую, в этом отношении, известность, приобрел микроорганизм, обусловливающий так называемую *мозаичную болезнь* табака. Это несомненно какой-то организм, так как он допускает по отношению к себе применение бактериологических методов, и сок, выжатый из листьев больного растения, может заразить мозаичной болезнью здоровое растение; но вместе с тем этот организм, или болезнетворное начало, свободно проникает через фильтры, которые не пропускают через себя мельчайших бактерий, и профильтрованный таким образом сок больных растений нисколько не теряет в своей инфекционной способности. Увидеть его под микроскопом или ультрамикроскопом до сих пор еще не удавалось. Что же это за организм?

Некоторый свет на его природу проливают недавно опубликованные исследования двух американских ученых, Dёrrера и Keppера, в известиях Миссурийского ботанического сада (B. M. Durrer und I. S. Karrer. The sizes of the infective pariceles in the mosaic disease of tabacco. Ann. Missouri Bot. Garden Bd. VIII. 1921). Они пропускали сок больных листьев последовательно через пять ультрафильтров возрастающей плотности и затем испытывали полученные фильтраты относительно их способности заражать здоровые растения мозаичной болезнью. Из этих опытов оказалось, что болезнетворное начало проникает через первые три номера, но задерживается четвертым. Так как плотность ультрафильтра, означенного под третьим номером, такова, что он пропускает через себя аггрегаты молекул гемоглобина крови рогатого скота из коллоидального раствора, а следующий, четвертый номер, их не пропускает, то отсюда следует заключение, что частицы болезнетворного начала мозаичной болезни табака должны быть такой же величины, как и дисперсная фаза коллоидального раствора гемоглобина крови рогатого скота, т. е. от 0,033 μ. до 0,036 μ. Отсюда мы видим, что „болезнетворное начало“ мозаичной болезни находится в соке больных листьев не в виде молекул или ионов, как в настоящем растворе, а в виде частичек, состоящих из группы молекул, которые аналогичны дисперсной фазе коллоидальных растворов, — другими словами, — что мы имеем здесь дело с *частицами живого вещества*. К тем же результатам пришел Beyerinck в своих опытах с „contagium vivum fluidum“ той же мозаичной болезни, затем — бешенства, копытной болезни, и

птичьей чумы, а так же и d'Herelle, изучавший вируса, обусловливающего заболевание бактерий, и который по отношению к самим бактериям играет такую же роль, какую последние играют в инфекционных болезнях многоклеточных. Эти „бактериофаги" или бактерии бактерий, а также возбудители бешенства, копытной болезни и птичьей чумы, оказывается, тоже обладают природою настоящих живых тел, величиною около 0,03 μ. или 30 μ. μ. И так же точно они не видны под обыкновенным микроскопом и не улавливаются глазом наблюдателя на черном поле ультрамикроскопа.

Таким образом у нас имеются два, противоречащих друг другу положения; первое, опирающиеся на результатах исследований с помощью ультрамикроскопа, что *ультрамикроскопических организмов нет*, и второе, только что доказанное косвенным путем из наблюдений над некоторыми заразными заболеваниями, что *таковые организмы есть* и обладают определенной величиной, лежащей в пределах видимости ультрамикроскопа.

Возможно-ли примирить эти противоречия?

На это отвечает коллоидальная химия. Дело в том, что границы видимости под ультрамикроскопом обусловливаются не только величиной дисперсных фаз, которые, как было упомянуто, не должны быть менее 0,001 μ., но и физическим состоянием их; так напр., если дисперсные фазы представляют органическое вещество, богатое водою, то граница видимости их, когда они находятся в воде, приближается к 0,03 — 0,04 μ; следовательно микроорганизмы величиною меньше, чем 0,03 μ, в ультрамикроскопе замечены быть не могут.

После этого, казалось бы, возможно прийти к соглашению и считать существование, ультрамикроскопических организмов, доказанным хотя бы в пределах от 0,3 μ. и менее, однако здесь возникает еще одно, довольно важное, затруднение с другой стороны, а именно, со стороны нашего представления о структуре живого вещества и о его функциях, из которых слагается и которыми характеризуется, по нашим понятиям, жизнь.

Жизнь есть обмен веществ белковых соединений, а живое вещество есть тело, состоящее из белков. Таким образом, белок, или точнее, белковая молекула является—как кирпич для постройки здания,—основным строительным элементом всякого живого тела. Мы не испытываем никакого затруднения, применяя это понятие о живом веществе ко всякого рода известным нам макроскопическим и микроскопическим организмам, но когда, спускаясь все глубже и глубже в область микроскопического мира, мы достигаем, наконец, до ультрамикроскопических величин, перед нами встает вопрос: не слишком-ли велики эти кирпичи для постройки такого маленького здания? В самом деле, белковая молекула отличается своим особенно сложным строением, большим весом и крупной величиной, в несколько сот раз превышающей размеры молекул какого нибудь неорганического соединения (Циновский, например, дает для гемоглобина крови лошади такую формулу: C_{712} H_{1130} N_{214} O_{245} Fe_1 S_2): сколько-же таких молекул может вместить в себе измеряемое сотыми долями микрона пространство, которое занимает тельце ультрамикроскопического организма?

Errera еще в 1910 году (L. Errera. Sur la limite de la petitesse des organismes. Bruxelle. 1910) пытался произвести такой подсчет молекул, и пришел к следующему результату. Микрококк величиною в 1,5 μ содержит в себе, самое большее, 30.000 молекул; микрококк в 0,1 μ содержал бы 10.000 молекул;—в 0,05 μ—только 1000 молекул, а величиною в 0,01 μ—всего только 10 молекул. К таким же результатам недавно пришел и Miche, об интересных работах которого я буду говорить позже. По его расчетам организм величиною в 0,2 μ может состоять из 15-29—и

самое большее из 50 тысяч молекул (в зависимости от вида белковой молекулы). Такое незначительное количество молекул, конечно, не может обеспечить обмена веществ, в особенности имея в виду еще то обстоятельство, что значительная часть молекул, располагающихся по поверхности организма не будет принимать участия в этих процессах. На этом основании Miehe считает величину 0,2 μ предельной для организмов; а Erréra, кроме того, приводит еще следующие соображения: самая мелкая бактерия, Bacteria rhetmo имеет величину 1,5 μ—2 μ и таким образом, линейно, в 1.000.000 раз меньше человека и в 100.000.000 раз меньше высочайшего эвкалипта. Возможно-ли существование организмов, которые находились бы в таком отношении к величине бактерий, в каком последние находятся по отношению к человеку и эвкалипту?—спрашивает Erréra и затем заключает: „Можно с тою же степенью вероятности, какая присуща теории молекулярного строения вещества, заключить, что не существует таких организмов, которые по своим размерам были бы в таком отношении к бактериям, как бактерии—к многоклеточным".

В этих словах чрезвычайно характерным является упоминание о теории молекулярного строения вещества, вероятность которой *как будто* ставится в зависимость с вероятностью существования ультрамикроскопических организмов. В действительности так оно и есть: если бы было доказано, что существуют и живут белковые тела размером менее, чем 0,01 μ, то этим самым было бы подвергнуто основательному сомнению право молекулярной теории на дальнейшее существование, а это значит, что пришлось бы заново перестраивать всю современную химию, построенную на основаниях теории атомного и молекулярного строения вещества: разрушить одно из самых величественных и красивых созданий человеческого гения, только потому, что в нем не могут поместиться ультрамикроскопические организмы!

Конечно, ученых не устрашит такая перспектива; им больше чем кому то ни было известно, что истина есть заблуждение сегодняшнего дня, и что придет день, когда молекулярная теория должна будет уступить свое место другой, более полезной теории, но на самом деле химии, пока-что, эта опасность не угрожает и молекулярная теория может спокойно существовать и развиваться дальше, имея у себя под боком целый мир ультрамикроскопических организмов. Правда, нам придется при этом всетаки изменить некоторые из своих представлений, но эти изменения будут касаться не химии, а биологии.

Формулируем в виде кратких положений то, что нам кажется здесь противоречивым.

1. Возбудителями некоторых инфекционных заболеваний являются живые тела, обладающие размерами в 0,03 μ.

2. Организм, построенный из белковых молекул, не может быть менее 0,25 μ.

3. Ультрамикроскопом могут быть обнаружены частицы протоплазмы (белка) в пределах от 0,25 μ до 0,03 μ.

4. Живые тела меньшей величины, чем 0,25 μ ультрамикроскопом не обнаружены.

Для того, чтобы примирить между собою все эти положения и вместе с тем, остаться верным теории молекулярного строения вещества, достаточно только предположить, что в них под словами „живое тело" и „организм" скрываются два отличные друг от друга образования, что только „организмы" обладают свойствами тел, построенных из белковым молекул, а „живые тела" имеют иной состав и иные физические свойства. Посмотрим, какие из этого предположения выйдут последствия.

Белковый состав является неот‘емлемым признаком всех живых существ, начиная от мельчайшей бактерии (от 1,5 μ до 0,25 μ) и кончая 200-метровым эвкалиптом, но наряду с ними есть существа («живые тела»), построенные из каких то других, менее сложных и менее крупных молекул, существа которые обладают незначительной плотностью сравнительно с дисперсной средой и потому легко ускользающие от наблюдения под микроскопом. Это настоящие *невидимки* или афонозоа, как теперь мы их будем называть, присутствие которых удается обнаружить лишь тогда, когда они вмешиваются в жизнь белковых организмов, обусловливая заболевания, описанные выше, да и в этих случаях о них можно узнать очень мало: только то, что их величина ограничена пределом дисперсных фаз настоящих коллоидальных растворов.

Прежде чем делать дальнейшие из этого выводы, мы познакомимся с новейшими исследованиями афанозоа, опубликонанными Miehe в истекшем году. Достигнутые им результаты еще более укрепляют нашу позицию в этом вопросе и подают надежду на возможность установления иной связи между организмами и афанозоа, чем описанная,—связь хозяина с паразитом. Гуго Миэ ставит задачей своего исследования разрешение следующего вопроса: существуют-ли и насколько распространены в природе ультрамикроскопические организмы? (Hugo Miehe. Sind ultramikroskopische Organismen in der Natur verbreifet? Biolog. Zentralblt. 43 Bd. Hft 1. 1923 Ih.) Для этого он предпринимает целый ряд ультрамикроскопических исследований различных сред, в которых можно было бы подозревать присутствие афанозоа: настойки на гумусе, взятом из соснового или букового леса, настойки на компосте садовой земли, обыкновенных почв, настойки на человеческих испражнениях, а кроме того, воду из водовместилищ, где росли водоросли, только что свернувшееся коровье молоко, тоже молоко после трех дней и азотобактериальные культуры. Метод его исследований заключался в следующем. Он брал подлежащую изучению жидкость и со всею тщательностью, какая требуется при бактериологических работах, пропускал ее через ультрафильтры, изготовленные фирмою de Haën по указаниям Zsigmondy u Bachmann‘a №№ 30 и 20. Часть отфильтрованной таким образом жидкости он тотчас же исследовал под ультрамикроскопом, а другую, большую, со всеми предосторожностями, чтобы не попали туда какие-нибудь микроорганизмы со стороны, оставлял в темноте стоять на долгое время, до 1 года, и затем также исследовал и их. Во всех этих случаях ультрамикроскоп неизменно давал ему, один и тот же, *отрицательный* ответ относительно присутствия афанозоа. Теперь мы знаем, что так и должно было быть, так как афанозоа не могут быть, по своему физическому состоянию, уловлены глазом наблюдателя на черном поле ультрамикроскопа,—и в этом отношении наблюдения Миэ не дают ничего нового,—но им было отмечено еще одно, в высшей степени странное и почти чудесное явление: в некоторых из его проб неожиданно появились микроорганизмы, которых можно было легко узнать и определить, пользуясь обыкновенным микроскопом. Это были: Azotobacter chroococcum из азотобактериальных культур, величиною в 5 μ, бактерии маслянокислого и молочно-кислого брожения величиною в 0,5 μ из фильтрата скисшего молока; кроме того из фильтрата букового гумуса—актиномицеты,—соснового леса—плесневые грибки. Как могли попасть туда все перечисленные организмы?

Возможность случайного попадания микроорганизмов или их спор откуда нибудь со стороны, как было уже упомянуто, исключается; остается следовательно только предположить, что они *зародились* в самой жидкости. Такого мнения держится и сам автор, обронивший

такую фразу: „Es ist möglich, dass visible Organismen ultravisible Entwickelungsstadien haben". Какова природа этих телец, являющихся „стадиями развития" указанных организмов, Миэ не решает, но из того, что он допускает возможность существования очень мелких и невидимых в микроскоп спор и конидий, можно заключить, что он не в состоянии освободиться от укоренившегося во всех взгляда на живое вещество, как на тело белкового состава и эти мельчайшие зачатки он также причисляет к белковым телам. Но в таком случае он попадает в противоречие с самим собою, так как в той же статье, но в другом месте, с цифровыми данными в руках он доказывает невозможность существования живых тел белкового состава меньшей 0,2μ величины... А между тем эти зародыши проникли через его ультрафильтры, пропускавшие тела только гораздо меньшей величины.

Нет никакого сомнения, что эти „конидии или зародыши" микроорганизмов, существование которых Миэ считает необходимым допустить, на самом деле являются настоящими афанозоа, в том смысле слова, как мы определили выше, т. е. что это живые тела небелкового состава, ультрамикроскопической величины и невидимые под ультрамикроскопом. В подходящих условиях они могут оказаться центрами для образования белковых молекул и тогда они дают начало организмам, видимым не только с помощью ультра—но и простого микроскопа. Такой вывод, *с нашей точки зрения,* является вполне естественным, не противоречащим наблюдению, и—логическим.

Однако, что касается этой самой точки зрения, то, без всякого сомнения, она находится в полном противоречии с общепризнанной, так как наше понимание жизни и живого вещества совсем иное и более широкое, чем то, на котором построена современная биология, но вместе с тем и вполне согласное с основными теориями современной химии.

Мы стоим перед альтернативой, признать или не признать возможность существования ультрамикроскопических живых тел? Если мы склонимся к последнему решению, то никакой революции в биологии не произойдет: все будет по старому, спокойно, разве только останется небольшое угрызение совести за пренебрежение к фактическим данным наблюдений в угоду сохранения старого; если же мы примем первое решение, то очутимся тотчас же перед альтернативой другого рода, требующей от нас большей решимости и большего мужества: или признать верным определение жизни, как обмена веществ белковых соединений, и вместе с тем отвергнуть физико-химическую теорию молекулярного строения вещества, или признать последнюю верной и неприкосновенной, а отвергнуть современное понятие о жизни.

§ 2. Понятие о живом веществе, как о некотором комплексе белковых тел, в которых происходит постоянный обмен веществ, т. е. процессы созидания и разрушения белков, составлено на основании многочисленных анализов различных макро—и микроскопических организмов со стороны их форм и функций. Это понятие и остается верным по отношению ко всем подтвержденным наблюдением случаям, но нельзя забывать, что оно является только простым эмпирическим обобщением, лишенным какого бы то нибыло философского обоснования, поэтому нечего и удивляться тому, что не все живые тела и не всякие проявления жизни могут быть им охвачены и определены. Этот существенный недостаток ходового понятия о жизни обнаруживался неизменным образом всякий раз, когда приходилось ему встречаться с такими, несомненно, живыми телами, у которых обмен веществ шел не по предустановленному белковой физиологией плану; тогда эти случаи просто относили к исключениям, без всякой надежды найти им соответствующее место в принятой системе. Открытие нового мира

живых существ за пределами белковой молекулы и за пределами микроскопической видимости должно положить конец этой теории жизни: она должна уступить свое место другой, которая не заковывала бы жизнь в пределы условий существования белковых тел на нашей планете, а была бы более об'емлющей и не допускающей многочисленных исключений.

В своей статье „Проблема анабиоза у млекопитающих“ (Записки Белор. института сельск. хоз. вып. 1. 1923 г.) и затем в написанном мною раньше, но опубликованном позже, 1 этюде „Вечные цепи“ я сделал попытку дать, на основании современных знаний о живом веществе, правильно построенное по моему методу гносеологических координат определение жизни, и получил следующую формулу:

„Жизнь есть возникшая путем естественного отбора *(генезис)* совокупность физико-химических процессов *(форма)*, имеющих своим последствием сохранение живого вещества, т. е. того субстрата, в котором эти процессы разыгрываются, в неизменном виде *(функция)*“.

По общему признанию живое вещество есть, прежде всего, *тело*, обладающее более или менее определенным составом и структурой; затем, это тело состоит из различных органических соединений, между которыми, однако, первое место по важности занимают белки. Таким образом, выражаясь кратко: „живое вещество есть какой-то комплекс белковых соединений“. Такое представление о живом веществе превращает вышеприведенное определение жизни в бессмыслицу. В самом деле, что такое обмен веществ, как не постоянное и беспрерывное изменение? а в таком случае по нашей формуле выходит, что *жизнь есть постоянное и непрерывное изменение вещества, которое остается неизменным*. Всякая попытка выйти из этого логического противоречия осуждена на неудачу: может получиться только более или менее искусная игра словами, а существо дела останется прежним, т. е. одна и та же вещь будет характеризоваться противоположными и исключающими друг друга свойствами.

Нельзя думать, чтобы указанное противоречие обладало особым свойством ускользать от внимания биологов; напротив, есть много данных за то, что биологи сами ускользали от него, когда, с роковой необходимостью, оно появлялось перед ними. Эта необыкновенная терпимость к столь явной несообразности об'ясняется очень просто: большинством из биологов еще не изжито виталистическое настроение,— это наследие от старой биологии, которая допускала существование чудесного в жизненных явлениях,—почему же не быть живому веществу этим чудом-фениксом, постоянно сгорающим и вновь из своего пепла в неизменном виде воскресающим?

Чтобы спасти логику и вывести мысль из тупика противоречий, нам остается здесь сделать тоже самое, что мы сделали выше в отношении вопроса об афанозоа, т. е. предположить, что понятия *живое вещество* и *жизнь* не покрываются нацело понятиями—*белковые тела* и *обмен веществ*, или другими словами, что в живых организмах, кроме хорошо известной нам протоплазмы, слагающейся из белковых тел, существует еще *нечто*, характерной особенностью которого является его неизменность и постоянство состава, в противоположность белкам, непрерывно изменяющим свой состав в процессе жизни.

Высказанное предположение нисколько не потрясает основ материализма, напротив, оно добавляет к ним еще один устой, который до сих пор служил костылем для одряхлевшего витализма. В самом деле, одним из главных козырей у витализма было то, что нельзя одними только физико-химическими процессами об'яснить жизнь протоплазмы, что необходимо допустить еще один фактор, который обусловливает и направляет эти процессы: мы так же говорим о необходимости допу-

щения, кроме белковых молекул, еще одного фактора, но только с тем отличием, что этого фактора не будем искать вне материи, времени и пространства, как это склонны делать современные виталисты, а поищем его в мире, доступном нашим органам чувств. Если угодно, мы приближаемся в своем понимании жизни к старому, так называемому *наивному* витализму, допускавшему существование особой живой *материи*, но и в этом нет ничего удивительного, так как в громадном большинстве случаев новые идеи выростают из старых корней.....

Какими же признаками мы снабдим наше таинственное живое вещество, которое до сих пор так счастливо для себя ускользало от рук биолога-экспериментатора? Само собой разумеется, что в виду этого последнего обстоятельства, нам придется ограничиться здесь только самой общей характеристикой, построенной на предположениях, добытых косвенным путем из наблюдаемой действительности.

По общераспространенному мнению, *жизнь* и *движение, жизнь* и постоянное *изменение*, обусловленное процессами обмена веществ,— понятия почти что однозначные: так ли это и в действительности? Мы держимся на этот счет другого мнения. Если принимать во внимание только нас самих и все то, что нас напоминает по своим внешним проявлениям, тогда такое отождествление жизни и движения допустить можно; но если причислить к живым существам и те организмы, которые находятся в состоянии лятентной жизни, когда, как это теперь уже достоверно известно, никаких процессов обмена веществ не происходит, это отождествление становится уже невозможным и недопустимым. Что-же является общим, связующим в одно понятие *живого*: у зерна пшеницы, у высохшей споры бактерии, у порхающего воробья?

Общим и единым для всех их является то вещество—нечто, о котором мы только что говорили, и которому мы,—пока только по аналогии с афанозоа,—дадим провизорное название *афанобионта;* а главное его свойство есть *постоянство и неизменность состава*. Таким образом, наше представление о сущности жизни должно быть выражено понятиями, по смыслу прямо противоположными общепринятым, а именно: *сущность жизни заключается в покое, постоянстве и неизменности живого вещества.*

Такой вывод только на первый взгляд может показаться неожиданным и странным, но когда мы увидим, что к тому же выводу можно прийти и другими путями, тогда такое впечатление сгладится и мы увидим, что только такое понятие о жизни способно подвинуть нас сколько-нибудь вперед и вывести мысль биолога на новый путь изысканий.

1) Все вещества, составляющие доступную нашему наблюдению часть земной коры все время подвергались и подвергаются различным превращениям; только одна протоплазма живых организмов, появившись впервые в докембрийскую эпоху, остается с той поры неизменной в своем составе, хотя по своим свойствам она представляет в высшей степени неустойчивое соединение. Какая этому причина? Повидимому в протоплазме есть нечто такое, что не подвержено изменениям, это—вещество афанобионтов, которое, поэтому, и обусловливает вечную (в земном смысле) неизменность протоплазмы. Нам могут возразить, что этому явлению можно найти и более простое об'яснение, а именно, в свойственной живым телам способности размножаться, но это об'яснение только кажется простым, так как самое размножение, насколько мне известно, не имеет еще сколько-нибудь сносного об'яснения и мы знакомы с ним самым поверхностным образом, в самом прямом смысле этого слова. В самом деле, в основе размножения лежит процесс ас-

симиляции, слово же „ассимиляция“ ничего нам не об‘ясняет, так как оно только констатирует чудесное, или вернее, чудовищное по своей логической несообразности явление, когда „вещество творит самое себя“.

2) Если бы можно было предпринять изучение земной поверхности с точки зрения ее пригодности для жизни находящихся на ней организмов, то в результате, наверно, оказалось бы, что большая ее часть в течение большего времени для жизни этих существ непригодна, и что лятентная жизнь для громадного большинства их является нормальным и почти постоянным состоянием, а полная жизнь, в общепринятом смысле слова, есть только краткий эпизод, вызванный случайными обстоятельствами. Не будем же игнорировать это „жизненное“ явление только потому, что оно наблюдается среди так называемых низших организмов, и согласимся с тем, что и оно должно найти себе место в формуле, определяющей понятие о жизни. Если нам возразят, что способность к лятентной жизни есть только приспособление, выработанное естественным отбором, то мы ответим так: такого рода приспособление не могло возникнуть из ничего, значит, ему предшествовало другое, более простое явление, чем прекращение обмена веществ и пребывание живого вещества в покое, но такого явления мы представить себе не можем, а потому и заключаем, что способность к лятентной жизни изначально свойственна протоплазме, а жизнь выражающаяся в обмене веществ, есть более позднее приспособление протоплазмы.

3) Современная физиология в изучении процессов, сопровождающих различные отправления организма, все чаще и чаще переносит центр своего внимания с клетки и протоплазмы на энзимы, гормоны, ферменты и т. п. Кажется в настоящее время нет ни одной функции организма, которая не сводилась бы в конце концов к действию какого нибудь энзима или гормона, и тем не менее об этих веществах мы знаем очень мало, так как получить их в чистом виде не удается; но и то малое, что удалось относительно их установить, дает достаточно прочную точку опоры для нашего понимания сущности жизни. Дело в том, что самым главным свойством энзимов является их способность к катализаторской деятельности, это значит, что энзимы обладают способностью изменять вещества, приходящие с ними в соприкосновение, но сами при этом остаются неизменными. Но, ведь, это совершенно совпадает с нашим представлением о сущности жизни, в особенности если мы между энзимами и афанобионтами поставим знак равенства. Правда, по общепринятому мнению энзимы суть производные протоплазмы, которая по нужде их и вырабатывает, в то время как афанобионты, согласно нашей теории, должны иметь независимое от протоплазмы происхождение. Но это разногласие существа дела не меняет, так как и при том и при другом взгляде на генезис энзимов—все равно, составленное нами определение сущности жизненных явлений не разрушается, а укрепляется еще более целым рядом фактов из физиологии энзимов.

Сказанного уже достаточно для того, чтобы быть убежденным в правильности высказанного нами мнения, что к основному положению нашей теории о сущности жизни формулированному выше, можно подойти несколькими путями. Теперь приступим к выяснению других свойств и особенностей афанобионтов.

§ 3. Устойчивыми телами, как известно, называются такие, которые мало способны к реакциям обмена и соединения с другими телами. Абсолютно устойчивых тел химия не знает, да и не может знать, так как все ее методы для распознавания элементов и их соединений

строятся на реакциях обмена и соединений. Не может быть абсолютно—устойчивых тел и с теоретической точки зрения, так как абсолютно устойчивое тело есть тот предел, к которому стремится материя, превращаясь в небытие. Но могут существовать тела, более или менее приближающиеся к этому пределу, и такие тела мы можем называть *ультра—устойчивыми*, в предположении, конечно, что обнаружить их нашими обычными реакциями мы не способны. Повторяю, с теоретической стороны препятствий не встречается, чтобы допустить существование таких ультра—устойчивых тел; но в таком случае возникает вопрос, почему же мы их не видим и не встречаем в природе? ответ на это очень прост: потому что ультра-устойчивые тела, как таковые, не способны образовать между собою аггрегации. Это ясно само собою; ведь не можем же мы назвать такое тело ультра-устойчивым, которое к себе подобным обнаруживает тяготение и входит с ними в контакт, как это мы видим на всех доступных химическому воздействию телах, составляющих—по нашему мнению—весь окружающий нас мир? Отсюда следует, что ультра-устойчивые тела, если только они существуют, неспособны образовать аггрегаций, подобных атомным и молекулярным аггрегациям доступных нашему наблюдению веществ, но могут существовать только в состоянии перманентной дисперсии; поэтому мы и не можем их видеть и не увидим до тех пор, пока не найдем каких нибудь других способов исследования материи, кроме тех, которыми в настоящее время владеет физика и химия.

Как читатель догадывается, все эти теоретические рассуждения ведут к тому, чтобы выявить в наших афанобионтах еще одно свойство, логически неразрывно связанное с их устойчивостью, а именно, их *неспособность к образованию аггрегаций*. Итак, афанобионты суть ультра-устойчивые тела и, как таковые, не обнаруживают тяготения к другим и к себе подобным телам: но, в таком случае, чем же об'ясняется их сосредоточие в протоплазме? Афанобионты, как ультра-устойчивые тела, являются конечным продуктом эволюции материи, направляемой естественным отбором к ее пределу—вечному покою; поэтому мы никак не можем согласиться с физиологами, чтобы протоплазма, тело в высшей степени неустойчивое и молодое по своему происхождению, могла бы производить и выделять из себя энзимы-афанобионты. Наоборот, мы полагаем, что протоплазма есть производное афанобионтов, или точнее, есть результат воздействия неизменных в своем составе афанобионтов на мало устойчивые тела окружающей среды; а если так, если между этими образованиями существуют генетические отношения, то, понятно, что между протоплазмой и афанобионтами должно существовать некоторого рода тяготение.

Условия жизни афанобионтов на земле, схематически, представляются нам в таком виде: они находятся среди атомов и молекул веществ, составляющих нашу атмосферу, в состоянии, подобном дисперсной фазе какого-нибудь коллоидального раствора, с тем только отличием, что между ними и веществами, их окружающими, никаких взаимодействий, в том числе и—тяготения, не существует. Последнее обнаруживается только по отношению к протоплазме живых организмов.

Живые организмы являются своеобразными конденсаторами, вбирающими в себя афанобионтов из внешней среды. Последние проникают в их половые клетки, обусловливают собою все их формы и функции, и покидают их вместе с отделениями живущего организма, т. е., с его секретами, экскретами и с отмершими частями. При подходящих условиях, как это показывают опыты Миэ (l.cit), афанобионты могут за-ново образовать живую протоплазму и таким

образом осуществляют generatio spontanea, которую тщетно пытался найти и установить Л. Пастер. *)

Что касается размеров, состава и конструкции афанобионтов, то, конечно, на этот счет можно высказать только очень проблематичные суждения. Вероятно строение их ближе всего подходит к строению комплексов атомов в молекулах и, соответственно этому, величина их находится в пределах, ограничиваемых миллимикронами. Опыты Beyerinck'a, d'Herelle, Dugger'a и др. не могут в данном случае помочь нам, так как ими устанавливается величина не самих афанобионтов, а тех аггрегаций белковых молекул, совместно с которыми афанобионты проскальзывают или задерживаются их ультрафильтрами. Из этих и других опытов следует только, что тельце афанобионта меньше 0,03 μ.

Ультра-устойчивые и неспособные к аггрегациям афанобионты представляют, как было сказано, конечный продукт эволюции материи. Было бы слишком странно предполагать, что наша земля является тем именно центром вселенной, где только и осуществилась или осуществляется эта эволюция: поэтому мы приписываем нашим афанобионтам космическое значение. Это настоящие *космобионты*, проникающие всю вселенную, образующие мощные, движущиеся под давлением световых лучей потоки, в которых, наряду с другими космическими телами, купается и наша земля. Они-то и являются единственными творцами жизни во всем космосе; они, в противоположность космозоа, не боятся в межмировом пространстве сухости, низкой температуры и ультрафиолетовых лучей космических светил, они—носители вечной, никогда не прерывающейся жизни.

ГЛАВА II.

Эволюция жизни.

§ 1. Мы не будем говорить здесь об эволюции жизни в космосе, так как эта тема слишком нова и разработать ее в состоянии только наука будущего, которая овладеет методами исследования веществ в их дисперсном состоянии,—будь то ультраустойчивые афанобионты, или атомы и молекулы доступных химическому воздействию тел.—Одно мы можем утверждать безо всякого колебания, что эволюция афанобионтов и живых организмов в космосе происходила и происходит под руководством естественного отбора и, чтобы об'яснить себе всю сложность в строении и функциях живых организмов, мы ни в каких других принципах, кроме этого—чисто механического,—не нуждаемся.

Здесь будет идти речь только об эволюции жизни на земле.

На почве, удобренной фактами палеонтологии, могут рядом произростать противоположные—по своему направлению и теоретическим предпосылкам—эволюционные теории. Жорж Кювье, общепризнанный

*) Интересно, что сам Пастер никогда не был противником идеи произвольного зарождения. Вот что он писал поэтому поводу уже в 1871 году: „Voici bientôt vingt années que je poursuis, san la trouver, la recherche de la vie sans une vie antérieure semblable. Les conséquences d'une telle découverte seraient incalculables. Les sciences naturelles, la médecine et la philosophie, en recevraient une impulsion que nul ne saurait prévoir. Aussi, dès que j'apprends que j'ai été devancé, j'accours auprès de l'heureux investigateur, prêt à contrôler ses assertions. Il est vrai que j'accoursvers lui plein de défiance. J'ai tant de fois éprouvé, dans cet art difficile de l'expérimentation, que le plus habiles bronchent à chaque pas et que l'interprétation des faits n'est pas moins périlleuse".

(Cit. après I. Constantin, „Origine de la vie sur le globe" Paris 1923, pg. 8).

отец сравнительной анатомии и палеонтологии, был первым, кто в совершенстве постиг это значение палеонтологических фактов и в ясной форме изложил проблему эволюции жизни на земле. К сожалению его гений не пошел так далеко, чтобы построить на этих основаниях какую нибудь теорию эволюции: он ограничился только простым констатированием факта, что *фауна и флора в течение жизненного периода земли* сменяли друг друга несколько раз.

Изучение ископаемых остатков животных и растений приводит всех палеонтологов к заключению, что в истории жизни на земле существовало несколько, резко отграниченных друг от друга периодов, в течение которых органические формы оставались почти что неизменными. Следствием этого и явились общеизвестные эры и периоды, на которые делится история земли и о действительном значении которых не спорят. Только очень немногие формы живых существ переходят из одной эры в другую, или из одного периода в другой, в неизменном виде,—они являются исключением,—громадное же их большинство начинают и кончают свою жизнь в одном периоде, уступая свое место в следующем периоде иным формам.

Нет никаких препятствий для того, чтобы признать эти, переходящие из периода в период формы, возникающими самостоятельно и развивающимися конвергентно с теми, которые сошли со сцены в предыдущем периоде; в этом случае фактический материал палеонтологии даст возможность вывести одно неоспоримое заключение, что органическая жизнь на земле возникала несколько раз, и каждый раз несколько в иной форме, чем в предыдущие эпохи. Такое заключение, не выходящее за пределы фактов, и сделал Кювье, высказавши при этом предположение, что исчезновение живых форм в тот или другой период дожно было обусловливаться какой-то всемирной катастрофой, а Д'Орбиньи прибавил к этому еще свое предположение о многократном, до 27, творений мира богом.

Как же относятся к этим фактам, современные эволюционные теории, претендующие на звание научно обоснованных? Дарвинизм и лямаркизм, в своей первоначальной форме, равно как и теории, носящие тоже имя, но с прибавлением частицы „нео",—все они строятся на предположении, что живой мир развивался (эволюционировал) *постепенно* и что ныне существующий мир есть непосредственный потомок мира предыдущей эпохи, что между населением одного геологического периода и обоих, с ним смежных, существует кровное родство.

Такое предположение логически вытекает из убеждения (веры) об однократном возникновении жизни на земле, но оно, как это для каждого должно быть очевидным, прямо противоречит установленным фактам палеонтологии. Ссылка Дарвина на „неполноту геологической (и палеонтологической) летописи" в настоящее время, когда палеонтология обладает богатейшим материалом, не имеет уже убедительного значения, напротив: то, что прежде принималось за родительскую форму (Archaeopteryx, Palaeotherium и т. д.), теперь перешло в разряд вымерших и не оставивших после себя потомков форм, и пропасть между живым миром геологических эпох теперь стала гораздо глубже, чем она была во времена Дарвина. Не могут заполнить этой пропасти и соображения некоторых биологов о возможных миграциях живого мира из одной области в другую под влиянием изменений в орографических и климатических условиях. Правда, теория Вегенера, допускающая перемещение материков и полюсов, дает некоторое основание для таких предположений, но нисколько не облегчает их положения по существу решаемой ими проблеммы, так как основной вопрос ее: в каком генетическом отношении эти мигрирующие формы

находятся к формам, им предшествовавщим и за ними следующим? а также вопрос, откуда и из чего эти формы появились на месте своего первоначального возникновения?—этой миграционной теорией не решаются. Таким образом, проблема эволюции живого мира, как она оставлена нам Кювье, эволюционистами дарвинистического и ламаркистического толков не решается; наоборот, последователи теории творения разрешают ее безупречными с логической стороны построениями.

§ 2 Неизвестно кто первый произнес знаменитую фразу „тем хуже для фактов“, когда ему указали, что факты противоречат его теории: неизвестно потому, что эта фраза также стара, как стара наука. Это—замечательная фраза, котору о мир не раз услышит из уст передовых представителей человечества. Если проследить историю возникновения знаменитых теорий, легших в основу современной науки, то окажется, что все они родились в противоположность фактам: Коперник, Дарвин и другие, им подобные, разве не сказали в свое время „тем хуже для фактов“?

Все эти соображения высказываются здесь для того, чтобы дать психологическое об‘яснение упорному нежеланию научных эволюционистов считаться с *фактами* палеонтологии, свидетельствующими против идеи постепенного развития животных форм в течение всего эволюционного периода и—против кровного родства между представителями сменяющих, с геологическими эпохами, друг друга фаун.

В отложениях Кембрийской системы, подвергшихся глубокой метаморфизации, лишь очень редко удается найти остатки живых организмов, и тем не менее эти счастливые находки позволяют заключить, что в это время жизнь на земле обладала уже сложными и роскошными формами из животного царства, заключавшего в себе представителей всех ныне существующих типов, за исключением, *может быть*, только позвоночных. „Может быть“, потому что, как согласно говорят все палеонтологи, нахождение ископаемых остатков свидетельствует только о том, что в данную эпоху *жило* существо, которому принадлежали эти остатки, но не дает права заключать, что эта форма именно тогда только впервые *появилась* (Abel, 1920). А факты истории открытия остатков животных говорят, что по мере накопления палеонтологического материала, приходится отодвигать первое появление представителей того или другого типа или класса все дальше и дальше в глубь времен; так что не будет большой неожиданностью, если вдруг еще какая нибудь новая находка откроет следы позвоночных в до-Кембрийских отложениях, или—следы млекопитающих в палеозое.

С другой стороны, мы знаем, что время отложения Кембрийских слоев очень не далеко от того, когда на земле впервые образовались океаны. Если мы считаем допустимым, чтобы сложный животный мир Кембрия мог развиться в такой сравнительно короткий срок, то почему же не допустить этого и по отношению к фауне других периодов, продолжавшихся, хотя бы, такое же количество миллионов лет, как и кембрийская эпоха? Почему мы так боимся предположения, что таким же быстрым способом мог независимо возникнуть и развиться мир палеозоя, мезозоя и кайнозоя? Потому что при таком представлении нас устрашает появляющийся призрак бога-творца. Возникновение живого мира—вопрос очень темный и опасный для глубоко верующего материалиста. Неудававшиеся опыты средневековых и современных алхимиков по созданию живого вещества внедрили в его голову идею о каких-то невообразимо сложных и исключительных условиях, которые должны были сопровождать возникновение живого вещества, что такое совпадение случайностей могло произойти только один раз на

земной поверхности, а именно в до-Кембрийское время. Получается такое впечатление, что, отодвигая момент возникновения жизни на самый отдаленный от нас период, биологи это делают потому, что туда никто не в состоянии будет заглянуть, что бы проверить их предположения.

Другим основанием для идеи непрерывности живого мира является то, что *видимые* признаки эволюции современного нам мира животных и растений совершенно отсутствуют, а то, что признавалось во время Дарвина за эволюцию, на самом деле представляет только выявление признаков генотипических, соединенных и смешанных между собою в фенотипе. Приходится, таким образом, допустить, что эволюция живого мира протекает в высшей степени медленно и, что те тысячи лет, в течение которых человек может их наблюдать, ничего в этом отношении не значат. Сколько-же, при этих условиях, нужно было-бы времени, что бы мог развиться сложный организм млекопитающего, птицы и т. п.? Конечно, не миллионы, а сотни миллионов лет, говорит современный научный эволюционизм материалистического толка, а следовательно и начало ныне существующего живого мира нужно искать в самых отдаленных от нас эпохах жизни земного шара: гораздо глубже, чем в Кембрие.

Кроме того, следует еще заметить, что в основе всех подобных соображений об эволюции современного мира лежит суб'ективное, эгоцентрическое, и не соответствующее действительности понятие о *совершенстве*, или как еще говорят, о *высоте* организации живых существ. Например, считается общепринятым, что млекопитающие выше рыб; но почему же они считаются выше? Если бы этот самый вопрос задать дельфину, то наверно мы получили бы от него ответ, который не совпадал бы с нашим представлением о высоте организации: он сказал бы, что идеалом совершенства, к которому стремится все его существо и его эволюция есть организация щуки или селедки... Можем-ли мы поэтому говорить о том, что, нпр., современные, кораллы выше и совершеннее коралов палеозойских, или что современные костистые рыбы выше силурийских панцырных и т. п.?

Далее, если мы полагаем, что для образования четырехкамерного сердца из двухкамерного потребовалось время, захватывающее собою эры полеозойскую и мезозойскую, то спрашивается, сколько же нужно было времени, чтобы из пигментного пятнышка мог развиться сложный глаз трилобита из докембрийских отложений?

Все такие и подобного рода соображения заставляют нас высказать следующее заключение о вероятности общепринятой в настоящее время гипотезы эволюции живого мира: если стоять на принципе естественного отбора и опираться на факты наблюдаемой или предполагаемой способности организмов изменяться, то придется заключить, что эволюция современного живого мира потребует для своего осуществления таких громадных периодов времени, перед которыми *весь* жизненный период земли окажется только кратким *мгновением*. Поэтому, предположение, что современный мир развился из сущест прекамбрия в одинаковой степени *невероятно*, как и то, что современный мир ведет свое начало от простейших существ Мезозоя. А если так, если эти оба предположения равноценны по своей достоверности, то ясно, что следует принять из них то, которому, по крайней мере не противоречат факты палеонтологии, т. е. предположение высказанное впервые в ясной и определенной форме Ж. Кювье: что жизнь на земле появлялась несколько раз и быстро принимала ту форму, которая все время оставалась почти неизменной и характерной для данного периода.

Как известно, Лямарк, чтобы придать своей мысли об относительности времени более конкретную форму, предложил своим читателям вообразить себя в положении существа, продолжительность жизни

которого измеряется секундами. Мы пойдем здесь по стопам Лямарка и вообразим себе следующее: Предположим, что на землю опустилось на несколько часов с какой-нибудь планеты из мирового пространства некоторое существо, обладающее интеллектом, подобным нашему, и мыслящее по тем же законам логики, которые приняты и у нас. Это существо заинтересовалось человеком и решило собрать материал по его развитию. За время своего пребывания на земле оно успело изучить только возрастные изменения человека от 1 до 30 лет и узнать, что индивидуальная жизнь человека начинается со стадии недифференцированной клетки; но при этом наши ученые, которые давали ему об этом сведения, забыли сообщить ему о биогенетическом законе Геккеля и о том, что стадии развития от яйца до рождения на свет пробегаются человеком в чрезвычайно короткий срок. Какой вывод об индивидуальном развитии человека должно было сделать это инопланетное существо на основании всех добытых им таким образом сведений? Оно сообщило бы своим собратьям по планете о земном человеке следующее: за тридцать лет своего индивидуального существования человек не испытывает сколько-нибудь значительных изменений в своем строении; все дело сводится к росту его частей, качественных изменений за это время не наблюдается, за исключением способности ходить на двух ногах и говорить. Более ранние стадии развития человека не наблюдались, но известно, что он начинает свою жизнь со стадии одноклеточного существа, которое только постепенно, путем деления клеток и образования тканей и органов, достигает окончательной формы; в течение какого времени происходят эти преобразования, узнать не удалось, однако исходя из того, что удалось установить относительно изменений в течение тридцати лет, можно определить продолжительность жизни человеческого индивида приблизительно в несколько миллионов лет,—так заключило бы свой доклад это инопланетное существо и никто не возразил бы ему по поводу неправильности в его логических построениях. В самом деле, если для образования взрослого человека от годовалого ребенка требуется период продолжительностью около тридцати лет, то, конечно, для образования годовалого человека из недифференцированной клетки при том же масштабе скорости изменений должно потребоваться время в несколько миллионов раз больше.

В аналогичном положении находимся и мы, когда стоим перед фактами палеонтологии, мы—люди другой эпохи: мы видим, что в меловом, напр., периоде сразу появляются млекопитающие, которые затем в следующие периоды очень мало изменяются в своих несущественных чертах,—подобно как при росте человека;—у одних начинают увеличиваться резцы, превращаясь потом в бивни, у других дегенерируют кости таза и т. п., однако нового в их организации не прибавляется ничего сверх того, что уже было с самого начала; и мы по простому арифметическому расчету делаем заключение, что предки млекопитающих *должны* были существовать раньше в виде рептилий или амфибий палеозоя, рыб Силурсе, червей Кембрия и т. д. Но на самом деле и этого времени оказывается слишком недостаточно, чтобы об'яснить возникновение и эволюцию всех признаков млекопитающего, хотя мы и стараемся раздуть цифры лет геологических эпох, насколько только возможно.

Невольно, благодаря этой аналогии, приходишь к мысли, что процесс эволюции вида, как и развитие индивида, слагается из двух фаз, очень неравнозначных, в которых значительность изменений и время потребное для этого находятся друг к другу в отношениях обратно пропорциональных: чем крупнее и глубже эволюционные изменения, тем в более короткий срок они совершаются; так же точно как изменения в эмбриональной фазе индивидуального развития. Мы не

считаем за чудо то, что простой одноклеточный организм, каковым является яйцо, может в течение девяти месяцев превратиться в человека; между тем это явление, при современных знаниях биологии, должно было бы казаться более необ'яснимым, таинственным и чудесным, чем эволюция млекопитающих из рыбо-образных или даже из одноклеточных существ в течение одного геологического периода. И все-таки мы не допускаем этой возможности: остаемся слепы и глухи к свидетельствам палеонтологии, и заклеймили теорию катастроф Кювье, считавшегося с этими свидетельствами, теорией *многократного творения мира богом*. Гораздо больше оснований назвать общепринятую теорию эволюции теорией *однократного творения мира богом*.

§ 3. Биогенетический закон Геккеля занимает в науке довольно курьезное положение: это—царь, которого большинство подданных бранит и не желает признавать, но которому, тем не менее, все слепо повинуются. Это—одна из тех гипотез,—а мы, именно, так ее и квалифицируем,—которая на практике применяется всеми, но с теоретической стороны большинством считается полным ничтожеством (о меньшинстве речь будет идти дальше). Мнение Чулока может, повидимому, служить образцом отношения большинства биологов к этому закону: „Es steht also fest: das biogenetische Grundgesetz, in dieser seiner am häufigsten vorkommenden Formulierung, der Satz von den Recapitulation der Phylogenie durch die Ontogenie, ist, in formaler Hinsicht untersucht, weder ein Tatbestand, noch eine empirische Regel, noch eine Hypothese, noch eine Theorie“ (S. Tschulok: Deszendenzlehre, Iena 1922, pg. 305).

По нашему мнению, закон Геккеля имеет все права на то, чтобы именоваться гипотезой и—даже не просто гипотезой, а гипотезой в квадрате, так как предположение этого закона *(гипотеза)* об известном порядке следования фаз эволюции ставится в *гипотетическую* же связь со следованием фаз онтогенетического развития. И что особенно интересно, так это то, что ни сам Геккель, ни кто-нибудь другой не пытался дать этой двойной гипотезе какого-нибудь теоретического обоснования; между тем, ведь, всякая гипотеза без такого фундамента, в познавательном значении, должна иметь не больше смысла, чем какая-нибудь из фантазий Уэльса. Отсюда следует заключить, что в законе Геккеля есть какие-то особенности, которые, несмотря на его ультрагипотетичность, все таки заставляют биологов считаться с ним и применять его на практике, когда дело идет о восстановлении генеологии какого-нибудь вида, рода, или типа. В чем же заключается привлекательность этого закона для всех тех, кто спекулирует в области филогении? В том, что стадии онтогенетического развития удивительным образом совпадают с теми фазами эволюции, которые рисуются нашим воображением, воспитанном на принципах современных эволюционных теорий.

Все эти соображения заставляют нас более внимательно отнестись к закону Геккеля, т. е., подвергнуть его анализу при помощи установленного нами метода гносеологических координат (1. „Вечные цепи“) и, в случае благоприятного результата, точно определить его значение по отношению к излагаемой здесь теории.

Из положения „онтогения есть рекапитуляция филогении“ ясно следует, что здесь мы имеем дело с *аналогией* между двумя явлениями. Таким образом, наша задача сводится прежде всего к тому, что бы построить определения этих явлений, а затем сравнить их покоординатно между собою: тогда мы получим возможность высказать правильное суждение о научной ценности этой аналогии.

Что такоé онтогенезис?

1) Онтогенезис есть ряд изменений, которые последовательно в течение короткого времени испытывает организм в начале своей индивидуальной жизни *(форма)*.

2) Онтогенезис есть такого рода изменения живого существа, которые ведут к постепенному образованию устойчивых органических форм *(функция)*.

3) Онтогенезис есть ряд изменений, идущий по пути, предустановленному факторами, заключающимися от начала в половых клетках данного организма *(генезис)*.

Прежде чем строить формулу определения филогенезиса, мы дадим некоторые пояснения по поводу только-что построенных координат онтогенезиса. Первая координата не требует особых раз'яснений: здесь идет речь о тех изменениях организма, которые в эмбриологии трактуются, как дробление яйца, образование зародышевых пластов, закладка и развитие органов и тканей и т. п. Вторая координата представляет утверждение, что всякий онтогенетический процесс представляет из себя ряд таких, сменяющих друг друга форм, которые приходят в конце концов к форме, способной наиболее долго противостоять условиям среды, в которой данному организму предстоит существовать. Это определение, казалось бы, могло быть заменено другим, более коротким, понятным и привычным, а именно, что изменения в развивающемся организме идут по пути усовершенствования и прогрессивной сложности; но мы будем воздерживаться от употребления здесь таких слов, как „совершенство“ и „сложность“ по соображениям, высказанным нами выше, именно, в виду того, что в этих словах заключается очень много суб'ективного. Если бы мы формулировали в этих словах наше определение онтогенезиса, то нам пришлось бы по отношению каждого организма и каждого его органа давать особые об'яснения и оправдывать проявляющиеся исключения: возьмем для примера онтогенезис паразитов, обладающих на эмбриональных стадиях или в состоянии личинки более *сложной* и *совершенной* (по общепринятой номенклатуре) организацией, чем взрослое животное. Поэтому мы избираем другой признак, имеющий об'ективное значение,—устойчивость или приспособленность к условиям, ожидающим организм по окончании его онтогенезиса. Что касается третьей координаты, то здесь пояснения требует утверждение, что факторы, управляющие онтогенезисом, заключаются в самих половых клетках. Не подлежит никакому сомнению, что из яйца лягушки, каким бы воздействиям со стороны оно не подвергалось,—химическим или механическим,—ничего кроме лягушки не выйдет, или совсем ничего не выйдет; то же следует сказать о яйце морского ежа, о яйце виноградной улитки, курицы и друг. животных, другими словами, что уже в яйце—живчике предопределены все свойства взрослого животного, а следовательно предопределены и все стадии его ризвития. Чем предопределены? На этот вопрос может быть несколько ответов, в зависимости от мировоззрения мыслителя, так как факты здесь молчат: может быть, предопределяющим фактором является здесь взаимное расположение гракул или мицелл в хромозомах, может быть—молекулярное строение зародышевой плазмы, может быть—что нибудь другое, в такой же степени гипотетичное; но факт остается фактом, что фазы онтогенезиса предопределяются не условиями среды, а какими-то агентами, предсуществующими в половых клетках организма.

Теперь составим тем же способом формулу филогенезиса, как он мыслится современными эволюционными теориями.

1) Филогенезис есть последовательный, в истории земли, ряд органических форм, генетически связанных друг с другом *(форма)*.

2) Филогенезис есть изменение органических форм, ведущее к постепенному образованию ныне существующих устойчивых видов животных и растений (функция).

3) Процесс видоизменений органических форм в филогенезисе управляется: или непосредственно внешними условиями (лямаркизм), или через посредство зародышевой плазмы (вейсманизм), или же, наконец,—особым и специальным для органической жизни началом (витализм).

Относительно первой и второй координат можно ничего не говорить, так как их формулировка довольно точно представляет общепринятое мнение относительно эволюции организмов и вместе с тем не противоречит фактическим данным. Что касается генетической координаты, то из формулировки ее следует, что ее по существу нет, так как на счет причин эволюции у биологов имеется несколько взглядов. Можно различить здесь по крайней мере три направления, из которых два—материалистического толка и одно—идеалистически-виталистического. Пунктом расхождения для первых двух является вопрос, может-ли половая клетка *целесообразно* реагировать на воздействия среды (в самом общем смысле)? и, конечно, логика материализма становится здесь явственно на сторону вейсманизма, в то время как факты органической целесообразности идут на помощь лямаркизму. Десятки лет борьбы между этими направлениями нисколько не ослабили ее напряженности и не сгладили углов их противоречий, поэтому, в видах большей об'ективности, об этих направлениях можно сказать, что они в одинаковой степени ошибаются и в одинаковой степени правы, но, что положение лямаркизма, с теоретической стороны, представляется более угрожающим со стороны опасности впадения в витализм Что касается последнего, т. е. витализма, то его положение здесь является вполне прочным, так как принцип vis vitae и обусловливаемая им предопределенность—факты такого рода, которые никакими соображениями, построенными из материалистических понятий, опровергнуты быть не могут.

Сопоставим теперь наши определительные формулы онто—и филогенезиса покоординатно:

Онтогенезис.	**Филогенезис.**
А. Форма.	
Онтогенезис есть ряд изменений, которые последовательно в течение короткого времени испытывает организм в начале своей индивидуальной жизни.	Филогенезис есть последовательный, в истории земли, ряд органических форм, генетически связанных друг с другом.
В. Функция.	
Онтогенезис есть такого рода изменения живого существа, которые ведут к постепенному образованию устойчивых органических форм.	Филогенезис есть изменение органических форм, ведущее к постепенному образованию ныне существующих устойчивых видов животных и растений.
С. Генезис.	
Онтогенезис есть ряд изменений, идущий по пути, предустановленному факторами, заключающимися от начала в половых клетках данного организма.	Процесс видоизменений органических форм в филогенезисе управляется: или непосредственно внешними условиями, или—через посредство зародышевой плазмы, или особым и специальным для органической жизни началом.

Из этого сравнения явствует, что только виталистическое понимание эволюции имеет право пользоваться аналогией между онтогенезисом и филогенезисом, как логически обоснованным познавательным средством, но никак не материалистическое, потому что генетические координаты сравниваемых явлений совпадают только в той формулировке, которая принадлежит витализму; а мы знаем (см. I гл. „Вечные цепи"), что только такая аналогия имеет научно-познавательную ценность, которая устанавливается между явлениями, обладающими совпадающими генетическими координатами.

Этот вывод, получающийся в такой ясной и определенной форме, благодаря применению нашего метода гносеологических координат,—в неясной форме, интуитивно, складывался в уме тех биологов-материалистов, которые без особых, как будто, оснований восставали против биогенетического закона Геккеля, приводя против него несущественного характера возражения*), лишь бы только подорвать его теоретическое значение: они думали этим способом укрыться от надвигавшегося на них призрака *предопределенности*—этого бога витализма. Но разве в то же время и не бога материализма?

Проверим еще раз наши выводы относительно права того или другого направления в биологии пользоваться биогенетическим законом для научно обоснованных заключений. Мы ставим, для примера, конкретный вопрос: какое имеют значение так называемые жаберные щели, появляющиеся в одну из фаз онтогенетического развития человека? Виталист ответит на это, что здесь мы имеем повторение того же явления, которое испытывал человек во время своего эволюционного развития, так как фактором того и другого является одна и та же *жизненная сила*. Ответ—с логической точки зрения—вполне удовлетворительный. Что же может ответить здесь биолог-материалист? Если он повторит тоже самое, что сказал виталист, то ему вслед за этим придется ответить на другой вопрос: какой фактор, взамен жизненной силы, он здесь допускает? Предположим, что он сошлется на механический принцип естественного отбора: но в таком случае, как приложить этот принцип к *предопределенным* процессам онтогенезиса? А если он сошлется на упражнение органов, влияние среды и т. п., то это окажется еще менее приложимо к развивающемуся в зародышевых оболочках зародышу; остается ему сказать еще одно и это последнее будет совершенно логично: ignorabimus.

§ 4. Излагаемая здесь теория имеет право пользоваться биогенетическим законом Геккеля, так как она предполагает тождество факторов, обусловливающих онтогенезис и эволюцию живых форм. Эти факторы заключаются в самом живом веществе организмов, но в отличие от жизненной силы виталистов, могут быть предметом эксперимента, построенного на материалистических принципах: эти факторы —*афанобионты*.

Исследуем теперь закон Геккеля с точки зрения нашей теории и, прежде всего, попытаемся дать ему такую форму, которая заключала бы в себе и его теоретическое обоснование. Это является тем более необходимым, что закон Геккеля есть, в сущности, *почти* эмпирический закон (одна половина его есть простое констатирование факта известной последовательности в онтогенетических процессах, другая—голая гипотеза) и как таковой, подвергается постоянной опасности быть погребенным под массою исключений.

Подчиняясь эмпирическому закону, формулированному нами в эпиграфе к этому этюду, мы прежде всего определим конечный

*) Ценогенетические явления, гетерохрония, гетеротопия в онтогенезисе вовсе не являются исключениями из закона Геккеля, если понимать его только как повторение процессов и форм, имевших место в прошедшем.

пункт, куда должны быть направлены наши спекуляции, а затем уже попробуем навести порядок в строе фактов. Этим пунктом является пользующаяся чрезвычайной популярностью интуитивная мысль поэта, нашедшая себе выражение в словах: *„ничто не ново под луной“*. А теперь перейдем к фактам.

Число форм, какие может принимать материя, ограничено — по предположениям современной химии — количеством элементов; так же должно быть ограниченным и число явлений, воспринимаемых нами, и толкуемых, как результат взаимодействия между частицами материи. Чтобы заполнить каким нибудь конкретным содержанием пустоту, которая образована нашим представлением о безграничности времени и пространства в условиях космоса, нам ничего другого не остается, как только допустить бесконечную повторяемость материальных явлений: *все повторяется, все предопределено прошедшим, ничто не ново под луной*.

Тем не менее этих фактов еще не достаточно для того, чтобы вывести из них заключение об онтогенезисе, как повторении филогенезиса; к этому может представиться возможность, когда мы введем в наши рассуждения еще элемент времени в масштабе человеческом, планетном и космическом.

Возьмем, для примера, какое-нибудь простое и понятное нам явление из мира неживой природы. У себя в лаборатории мы смешиваем между собою некоторое количество атомов водорода и кислорода, затем каким-нибудь из известных способов производим соединение их, что дает в своем результате некоторое количество *воды*. Такой опыт может повториться без всяких изменений на какой угодно точке земного шара и во всякое время, исчисляемое нашими годами, мало того, этот опыт должен дать те же результаты и на Марсе и на Венере и на всех других, неизвестных нам планетах, если только их эволюция находится на той же стадии, которую в данный момент испытывает наша земля. Теперь рассмотрим то же явление, как оно могло произойти во время эволюции земли. Несомненно, что вода начала образовываться в земной атмосфере только после того, когда температура ее стала опускаться ниже 2.000 C°. Остывание земли совершалось чрезвычайно медленно; так же медленно и постепенно образовалась вода, которая могла принять вид океанов только тогда, когда температура земной коры стала ниже точки кипения воды. Таким образом, время потребное для рождения капельки воды в условиях лабораторной обстановки измеряется секундами, в то время, как в условиях эволюции земли-планеты для ее образования требуются такие огромные периоды времени, для измерения которых наши годы не годятся. И тем не менее и в том и в другом случае образование воды идет по тому же самому пути, который рисует нам химия в виде соединения атомов водорода и кислорода, но только в разном темпе. Разве мы не видим здесь *повторение* известного процесса в том же роде, как повторение, предполагаемое для живых существ законом Геккеля?

Теперь поведем наши рассуждения дальше. Образование молекулы воды обусловливается строением атомов водорода и кислорода, как оно представляется современной физико-химической теорией в виде положительного ядра, окруженного отрицательными ионами. Как могли получиться такие строения атомов в эволюции космоса? Если мы не верим в существование бога-творца, то нам остается только допустить здесь единственную творческую силу—естественный отбор, действующий в направлении образования *устойчивых* форм материй. И если мы поставим себе вопрос об эволюции воды в космосе, то мы должны будем представить себе, что эта эволюция происходила в

связи с эволюцией строения атомов водорода и кислорода тогда, когда только начала образовываться материя, давшая начало нашему космосу, т. е. в то время, которое на нашем человеческом языке, пользующемся масштабом земной жизни, обозначается словами бесконечность и вечность.

То что сказано нами здесь относительно воды, может быть повторено с небольшими изменениями и по отношению ко всем веществам мертвой природы. Есть ли у нас какие нибудь основания для того, чтобы живое вещество организмов ставить по отношению к телам мертвой природы в особое и исключительное положение?

Никаких оснований для этого мы не видим, а поэтому полагаем, что *повторения* в явлениях жизни должны иметь такой же характер, как и повторения в мире неживой природы, т. е. они должны обладать особым видом и характером в условиях различного масштаба времени. Онтогенезис—развитие индивида—*должно* повторять какой-то неизвестный нам процесс развития вида, который имел место в известный период эволюции земли, другими словами, он должен повторять в сокращенной форме филогенезис. Это повторение обусловливается тем, что и в том и в другом развитии факторы одни и те же, это—афонобионты, которые являются вместе с тем и космобионтами.

Мы назвали бы бесконечно тупым того, кто полагал, бы, что вода имеет такое строение и такую эволюцию, какие рисует нам современные физикохимические теории, только на земле, а на других планетах в космосе имеется что то другое, или что воды там нет. Как же назвать нам взгляд, предполагающий, что жизнь в наблюдаемых нами формах, не существует везде в космосе на тех планетах, эволюция которых находится на соответствующих стадиях, и что наша жизнь не представляет собою повторение процесса, имеющего позади себя вечность?

Таким образом, наш опыт теоретического обоснования закона Геккеля дал больше того, чем мы от него ожидали: он дал нам основание обобщить его, распространить его на все явления мира и на все времена существования нашего космоса. Если не выходить за пределы органической жизни, этот закон можно будет формулировать так: *В онтогенезисе мы видим сокращенное повторение процессов эволюции органических форм в космосе; онтогенезис постольку повторяет собою филогенезис, поскольку последний повторяет космогенезис.*

Теперь возникает вопрос, что в процессах онтогении, с точки зрения космогенезиса, является ценогенетическим и что—палингенетическим? Принимая во внимание ограниченность наших знаний в биологии, мы не будем огорчаться тем, что здесь наш ответ будет носить довольно общий и мало определенный характер. Мы можем назвать палингенетическими, с указанной точки зрения, только те формы и процессы онтогенезиса, которые являются общими для всех или почти для всех организмов. А таких форм и процессов, как известно, имеется очень мало.

Самая первая и начальная стадия, в которой организм появляется, как индивид, легко отличимый от родительского организма, есть *яйцо* (живчик), которое характеризуется современной биологией как клетка, т. е. уже сложный организм, обладающий способностью к самостоятельным процессам обмена веществ. Затем наблюдается увеличение количества протоплазмы, сопровождаемое обыкновенно умножением ядер, а также, часто, и дифференцировка плазмы на так называемые клетки. Способ образования первичных зародышевых пластов и их дальнейшая роль в образовании органов настолько различны у отдельных представителей животного и растительного царства,

что говорить здесь о гомологии их, или что тоже; о палингенезе— совсем не приходится. Иное дело образование тканей и органов: здесь мы замечаем удивительное однообразие, независимо от того, к какому классу или типу относится зародыш наблюдаемого животного. Исследования Новикова показывают, что хрящ образуется совершенно одинаково, как у позвоночных, так и у беспозвоночных, мускульная ткань, поперечно полосатые мышцы мы видим и легко различаем одинаково у всех животных, независимо от того, какое место они занимают в системе, и т. д. Тоже следует сказать и об органах, напр., сетчатка глаза позвоночных обнаруживает поразительное сходство с сетчаткой сложного глаза членистоногих, а жгутиковое Craspedotella pileolus имеет все признаки краспедотной медузы, не исключая даже velum'а. Все это говорит нам за то, что образование тканей и органов не обусловлено внешними обстоятельствами, куда мы относим и принадлежимость животного к тому или другому классу или типу, но чем то постоянным и неизменным в своих свойствах, присущим всем живым организмам,—афанобионтами дающими жизнь во всем космосе.

Наибольшего внимания в онтогенетическом процессе должны заслуживать явления, предшествующие созреванию яйца, так как именно здесь мы должны были бы видеть полингенезис повторяющий процессы образования простейших существ в космосе. К сожалению, мы об этих процессах ничего не знаем: потому-ли, что здесь имеется *пропуск* в онтогенезисе, или потому, что биологи просто обращали мало внимания на эти первоначальные стадии, предваряющие образование яйца; мы склоняемся к последнему предположению. В самом деле, яйцо (живчик) представляет собою уже сложный организм, обладающий способностью целесообразно реагировать на воздействия среды и осуществлять необходимый для его жизни обмен веществ. Не может быть, чтобы яйцо, т. е. комочек протоплазмы, снабженный ядром, прообразовало то простейшее существо, которое появилось во вселенной, как первое живое существо, созданное свойствами афанобионтов! Нужно предположить, что его образованию предшествовали более просто устроенные существа и что начиная свой онтогенезис с этой стадии животный или растительный организм просто пропускает эти, предполагаемые нашей теорией первые стадии, а вероятнее всего, что они ускользают от нашего наблюдения, благодаря нашему невниманию и благодаря недостаткам техники, неприспособленной для приложения к этим областям *пробиологии*. Во всяком случае мы должны здесь заявить, что ни хромозомы, к которым привлекается в настоящее время мысль биологов, ни гранулы, ни мицеллы: ничто из такого и ему подобного не может считаться за предшественников яйца— простейшего организма. Такого рода предположение кажется нам слишком элементарно-грубым и не способным дать представление о предшественниках простейших организмов. В самом деле, если мы пойдем по пути раздробления клетки на мицеллы, гранулы, и т. п., то мы придем в конце концов к границе, установленной современным физико-химическим представлением о молекулярном строении вещества, т. е. придем к молекуле белка, что нам ничего не может дать для понимания жизни и для понимания того космического процесса, который привел к созданию жизни.

§ 5. Идеи Кильмейера, Э. Ж. Сент-Илера и Фрица Мюллера, легшие в основу биогенетического закона, не были творцом его доведены до логического конца. Это произошло не потому, что Геккель не был способен к теоретизированию, а потому, что углубление этого закона должно было бы неизбежно привести к идее *предопределения*, стоящей в прямом противоречии с идеей механического естественного отбора, как он понимался тогда Дарвином и самым ярым его последо-

вателем, Геккелем. Идея предопределения была бы тогда несвоевременной, так как биология только—только стала освобождаться от цепей детерминизма, наложенных на нее, как и на всю тогдашнюю науку, христианско-магометанским мировоззрением. Теперь—другое дело: биология прочно стоит на метериалистическом фундаменте и не боится таких идей, которые носят названия, взятые из словаря старого идеалистического мировоззрения.

Предопределенность в эволюции была прежде всего замечена и отмечена, как и следовало этого ожидать, палеонтологами. Затем, по мере того, как накоплялись факты, необходимость ввести в свое представление об эволюции, как неизбежный его ингредиент, понятие о *предопределенности*, стала сознаваться также зоологами и ботаниками. Кажется, что из современных зоологов наиболее ясно сознает эту необходимость Л. С. Берг, который в своем „номогенезе“ собрал с большой тщательностью весь фактический материал, могущий служить основанием для возведения принципа предопределенности в звание главного фактора эволюции организмов. Правда, его об‘яснения по этому поводу носят очень туманный характер, соблазняющий читателя причислить его к виталистам,—несмотря на его соображения о молекулярном строении белков, как о причине предопределенности,—но тем не менее мы считаем себя в праве сослаться на его работу, чтобы избавить себя от необходимости повторять известные биологам вещи.

Мы ограничимся здесь только тем, что в интерпретации современных эволюционных теорий, по нашему мнению, не нашло себе достаточного освещения и об‘яснения.

1) Если даже признать правильным предположения Кювье о последовательном ряде генетически независимых органических миров, сменявших друг друга в истории земли, как это некоторыми и допускается, то все таки, с точки зрения современного представления о сущности жизни, остается непонятным, почему-же формы жизни каждого геологического периода так резко отличаются друг от друга? Мы об‘ясняем этот палеонтологический факт таким образом. Если жизнь есть результат деятельности афанобионтов, и если афанобионты суть материальные тела, а не какие нибудь „сущности“ или „силы“, то отсюда следует, что количество их на земле должно быть ограниченным*), а следовательно должно быть ограниченным и количество живой протоплазмы, составляющей весь животный и растительный мир нашей планеты. Таким образом, если вследствие каких либо причин на земле изменяются условия жизни, то берут верх и размножаются те организмы, которые лучше к ним приспособлены, и они размножаются за счет тех афанобионтов, которые перед тем входили в состав организмов прошедшей эпохи. Они становятся более сильными и многочисленными конденсаторами афанобионтов, и в результате происходит исчезновение или постепенное вымирание отживших свое время форм. Берем, для примера, непонятное с точки зрения современных биологических теорий исчезновение мезозойского мира рептилей и развитие взамен его в кайнозое мира млекопитающих. В мезозое млекопитающие не могли достигнуть того развития, как это произошло позже в кайнозое, так как этому мешали рептилии, сосредоточившие в себе необходимые для млекопитающих афонобионтов. Можно еще предпологать, что в конце мезозоя произошла на земле какая то трагедия, следствием которой была гибель рептилий, и млекопитающие оказались обладателями всего сокровища афанобионтов, оставленных

*) Некоторое количество афанобионтов земля в своем движении по пространству космоса под влиянием давления световых лучей, конечно, теряет, но приблизительно такое же количество их она при этом и получает, так что можно принять количество афанобионтов на земле постоянным.

им в наследство рептилиями: в течение очень короткого периода млекопитающие и развились на счет этого наследства в роскошный, богатый гигантскими формами мир млекопитающих третичного и четвертичного периодов. С нашей точки зрения, поэтому, нисколько не кажется удивительным, что современные млекопитающие а также птицы обнаруживают иногда такое разительное в некоторых отношениях сходство с вымершими группами рептилий, которые, как доказывают наблюдения палеонтологов и сравн. анатомов не могут считаться их непосредственными предками (ихтиозавры и дельфины, динозавры и птицы и т. п.). Мы об'ясняем это очень просто: эти формы сходны потому, что они связаны друг с другом больше, чем родством, а тем что в их состав входят одни и те же афонобионты.

Вопрос о причинах вымирания той или другой группы животных находится в биологии в положении довольно неопределенном. Есть несколько на этот счет предположений (сводку см. у Hoernes, Das Assterben der Arten und Gattungen. Graz, 1911), но ни одно из них не собрало около себя сколько-нибудь значительного числа приверженцев. Теория афанобионтов, как кажется, дает этому вопросу вполне удовлетворительное разрешение. Она может об'яснить нам, как катастрофическое, так и постепенное вымирание видов, родов и классов животных.

На наших глазах происходит вымирание зубров в Европе. Отчего это происходит? Казалось бы, что биология—при современном состоянии знаний—могла ответить на этот вопрос, но-нет: российским правительством были снаряжены для выяснения этого вопроса в Беловежскую Пущу целые экспедиции, которые ничего не дали, кроме ненужных никому гистологических исследований, а вопрос о причине вымирания зубров остался в том же неопределенном положении. Между тем причина вымирания зубров, с точки зрения нашей теории, определяется очень просто: зубрам не хватает для продолжения их жизни потребных им афанобионтов, которые конденсируются различными домашними породами рогатого скота, поставленного человеком в более выгодные условия жизни, чем предоставленные самим себе зубры. Та же самая причина, кроме общеизвестной, действовала и при исчезновении бизонов С. Америки т. д. и т. п. Принципу Copes „doctrine of the unspecialized“ мы придаем, конечно, некоторое значение в качестве одного из факторов вымирания того или другого вида при изменяющихся условиях жизни, но не можем считать его универсальным, как это предполагал Copes, тем более, что у нас нет достаточных оснований для того, чтобы отрицать возможность обратимых процессов в эволюции животных. Исследования Д. Н. Соболева, которые только что были им отпечатаны („Начала исторической биогенетики“ Гос. Изд. Украины 1924 г.) дают для этого допущения неоспоримое основание.

В связи с этим находится и явление увеличения роста, характеризующее,—по мнению палеонтологов,—начало конца жизни вида. Увеличение роста есть естественный результат победы одного вида над другим в их борьбе за обладание афанобионтами, и, конечно, оно может наблюдаться в конце жизни вида как явление *сопутствующее*, но отсюда еще очень далеко до заключения, что увеличение роста есть *причина* вымирания вида; и всякие соображения на этот счет, вроде того, что не хватает пищи для таких крупных животных и т. п. носят слишком примитивный характер эгоцентрического пошиба. По нашему мнению, чем богаче и разнообразнее фауна, благодаря благоприятным условиям жизни, тем большая, должна быть, разница в величине составляющих ее видов животных. Не в связи ли с этим находится отмеченный многими наблюдателями факт, что многие виды из

беспозвоночных животных тропических областей по своим размерам значительно уступают близким к ним видам умеренного и холодного поясов? Не трудно об‘яснить, с нашей точки зрения, и случаи карликового роста таких видов, которые по естественным условиям оказываются разобщенными от своих крупных родственников, как напр., карликовые слоны.

Человек со своей культурой произвел на земном шаре весьма крупные изменения в составе фауны не столько своей деятельностью истребителя ненужных и вредных для него видов животных, сколько самим своим существованием, поглощающим оромное число афанобионтов и существованием разводимых им домашних животных.

2) Одним из слабых мест Дарвина является его попытка обосновать естественный отбор на аналогии с отбором искусственным. В интересах справедливости следует отметить, что возражавшие по поводу допустимости этой аналогии сами не могли дать какой-нибудь теории, которая могла бы об‘яснить происхождение домашних животных и культурных растений лучше, чем это делала теория отбора Дарвина. Таким образом вопрос о домашних животных и о культурных растениях может считаться открытым. Камнем преткновения для всякой теории является наблюдаемая у одомашненных организмов необыкновенная пластичность форм, в противоположность консервативной устойчивости диких. Всякие попытки об‘яснить это, исходя из положения, что домашние животные сделались такими, благодаря особым условиям, в которых поставила их жизнь в прирученном состоянии, конечно, никуда не годны, так как они об‘ясняют явление не причиной, а его следствием. В связи с этим стоит необычайная краткость времени,—с тех пор, как человек стал „царем природа“,—в течение которого успели образоваться наши многочисленные и разнообразные породы животных и растений. Сам Дарвин приписывает главнейшим породам животных и растений очень большую древность, достигающую начала человеческой культуры; таким образом время их эволюции сокращается еще более.

Предположение, что наш дикий предок мог в течение короткого времени произвести путем отбора нужные ему породы дом. скота и т. п. получает некоторую долю вероятности при том только условии, если мы допустим, что дикие животные, на которых он остановил свой выбор, уже обладали необходимыми качествами, которые характеризуют наши современные породы, и он только выявил их путем бессознательного отбора. Этой точки зрения мы и держимся. Все, для человека, полезные признаки и обусловленные ими качества домашних животных и культурных растений предопределены и существуют от вечности. Они были созданы интеллектом существа, которое достигло в познании природы и ее законов высших ступеней, чем та, на которой находится наша наука. Они, эти разумные существа, люди с другой планеты, которая уже давным давно погибла, владели умением манипулировать с афанобионтами так, как мы научились теперь манипулировать с молекулами и ионами веществ, способных к образованию аггрегаций. Они владели уменьем и искусством выбирать те или иные комбинации афанобионтов и вводить их в половую клетку, которая затем развивалась в животное или растение с нужными им качествами. Мы, люди земли, получили от наших космических предков наследие в виде животных и растений, в которых полезные для нас качества были скрыты, благодаря тому, что они все были там перемешаны, и нам не остается более ничего, как только выделить путем отбора необходимые для нас комбинации генов. Это работа не трудная и она могла быть выполнена с успехом даже дикарем бессознательным отбором, как это пред-

ставлял себе Дарвин. Мы можем только *отбирать*, но не *создавать* *); таково, по крайней мере, мнение теоретиков и практиков животноводов и растениеводов. Ни отбором, ни скрещиванием, ни кормлением, никакими другими, имеющимися в нашем распоряжении средствами и способами, мы не в состоянии получить таких свойств и качеств, которые не предсуществовали уже в данном животном или растении. Все, что имеем в настоящее время в наших культурных хозяйствах, существовало от вечности на других планетах, все—предопределено и *нового* мы получить нашими средствами не в состоянии.

Таким образом, наша биогенетическая теория вполне удовлетворительно разрешает вопрос о происхождении домашних животных и возделываемых растений, как ни одна из существующих в настоящее время теорий. Но она не только разрешает вопрос, она, кроме того, еще показывает химикам и биологам дорогу для их исследований, которые должны будут привести еще к одному высшему завоеванию, способному сделать человека *действительным* повелителем и царем природы.

3) Другой трудный вопрос для всякой эволюционной теории, это —об'яснение случаев так называемой предохранительной или защитной окраски, формы, явлений миметизма, мимекрии и т. п. Если бы мы для об'яснения этих явлений приняли принципы всех конкурирующих теперь друг с другом теорий—Ж. С. Илера, Лямарка и Дарвина — все равно, некоторая часть явлений этого рода осталась бы необ'ясненной. Возьмем, для примера, классический пример Kallima. Все-таки из всех теорий об'ясняет лучше всего этот случай мимекрии или миметизма теория отбора Дарвина, но вспомним, когда были мы еще студентами, каким натянутым и искусственным казалось нам об'яснение этого случая теорией отбора? Потом мы к нему *привыкли*, и это—главная причина того, что мы оставляем его в покое. Далее, возьмем такие удивительные формы, как рыбки—телескопы, Phyllopteryx eques, Antennarius marmoratus, Platax vespertilio и т. д. и мн. др.: разве есть какая-нибудь возможность об'яснить их происхождение естественным отбором, или непосредственным влиянием среды, или упражнением органов? и не видна-ли здесь всемогущая рука нашего космического предка, человека, обладавшего фантазией и умевшего эту фантазию воплотить в различных формах животных и растений? Здесь кстати будет упомянуть о так называемой гармонической окраске, о которой В. Шимкевич, подводя итоги доказательств в пользу теории отбора, говорит: „Биологическое значение ее непонятно". Если же мы приймем нашу теорию, то значение ее будет „понятно", так как здесь мы имеем проявление деятельности афанобионтов, общих как хозяину, так и паразиту.

Было бы очень долго перечислять все такие случаи, в которых так или иначе выразилась воля нашего космического предка—разумного человека; можно думать, что их обнаружится еще больше, когда мы исследуем современных нам животных и растений с точки зрения заключающихся в них генах более тщательно, чем это делали мы до сих пор. Тогда вполности выявится перед нами все богатство, пере-

---

*) В. Шимкеевич, которого никак нельзя заподозрить в отрицательном или скептическом отношении к отбору, по этому поводу писал следующее: „Итак подбор не может создать *новых* (мной подчеркнуто) наследственных признаков. Последние появляются вследствие изменений, происходящих в половых клетках, но стимулируются, вероятно, различными влияниями на эти клетки (афанобионты! Д. С.) Подбор имеет ограниченное применение в чистых линиях и элементарных видах, хотя и здесь при появлении мутаций он может иметь некоторое значение. Подбор всемогущ, если применяется к смешанному населению, где он обуславливает переживание одних генотипов и устранение других. Таким образом главная роль подбора, как это указывал еще Негели, в сущности отрицательная и сводится к устранению некоторых особей" . . . . (Биологические основы зоологии т. II, изд. 4-ое, Москва — Петроград 1923 г., стр. 594).

данное нам в наследство нашими космическими предками, жившими на бесконечно удаленных от нас планетах в бесконечно далекие от нас времена и обладавшими бесконечно более совершенными сведениями о природе, чем мы.

4) Про что поют нам петухи?

Они поют нам про давно минувшее время. О нашем космическом предке, о его достижениях в познании природы и—о системе счисления, которой он держался.

Тому, кто не проникся идеей теории космобионтов, как самый вопрос, так и ответ на него покажутся, и по форме своей и по существу, довольно курьезными. Но это обстоятельство нас нисколько не смущает. Обязанность всякой новой теории заключается не только в том, чтобы дать иное и лучшее об'яснение фактам, которые так или иначе уже об'яснялись другими, но и еще в том, чтобы втянуть в сферу научного исследования явления, которые до тех пор не обращали на себя внимания, как факты обычные общеизвестные и для всех привычные. Пение петухов как раз и относится к разряду таких общеизвестных фактов, которые в научной литературе до сих пор еще не получили права гражданства: права на внимание к себе со стороны зоологов.

Прежде всего установим, что известно относительно пения петухов? Почти ничего, кроме того, что эта особенность петь ночью унаследована нашим домашним петухом от его дикого предка, Gallus gallus L (bankiva). Нас занимают в этом явлении следующие вопросы: 1) является-ли пение петухов приуроченным к определенным моментам ночи? 2) если так, то чем это обусловливается? 3) какое биологическое значение имеет ночное пение петухов? В этом порядке мы эти вопросы и рассмотрим.

В какое время ночи поют петухи? Вопрос, кажется, очень простой, а между тем я не мог найти на него ответа ни в биологической литературе, ни в литературе по животноводству, ни даже из личных расспросов у крестьян и у куроводов. Обыкновенно этот вопрос в начале вызывает улыбку, а затем следуют ответы очень неопределенного характера, вроде того, что петухи поют около полуночи и перед рассветом, что есть „первые петухи, вторые и третьи петухи“, что в деревнях, где нет часов, время ночью распределяется по петухам: „когда нужно поставить опару“, „замесить тесто“, „готовиться идти в поле“ и т. п.

У меня не было досуга поехать в деревню и проверить все эти данные, поэтому я ограничился пока тем, что некоторое время наблюдал пение петухов, которых держал у себя дома в клетке. Наблюдения эти далеко еще не закончены, но тем не менее удалось уже установить факт, что в ночном пении петухов есть известного рода правильность. Далее, оказалось, что не все породы петухов одинаково способны к самостоятельному выражению своего настроения пением, что наибольшей самостоятельностью в этом отношении обладают простые деревенские петухи, что же касается породистых, нпр. итальянских, то они не обнаруживают здесь инициативы а всегда только отвечают на пение других петухов, которых они слышат через стены дома в соседних помещениях.*)

Я сообщу здесь только об одной серии наблюдений, которая была сделана мною над простым деревенским петухом, настоящим плебеем среди породистых кур, но зато заправилой ночных концертов петухов нашего дома, которые всегда послушно следовали ему. Результаты этих наблюдений изображены на прилагаемой при сем таблице,

*) Это обстоятельство, между прочим, очень мешает правильной постановке наблюдения, так как не удается изолировать петуха от других петухов. В Минске почти в каждом доме держат кур.

где точками отмечены пункты, когда этот петух пел. Из данных этого наблюдения (как и других, о которых я здесь не сообщаю) вытекает следующее неоспоримое заключение: певческие пароксизмы (иначе их нельзя назвать) у петухов наступают правильно через промежутки времени, исчисляемые часами, т. е., что они следуют здесь той же системе счисления, которая принята и людьми для времени суток, разделяемых на 24 часа. Петух, концертные выступления которого занесены на прилагаемой таблице, обыкновенно в первый раз начинал петь в 2 часа ночи, если только соседние певцы не сбивали его с этого порядка, второй раз он пел в 4 часа, затем в 5, в $5^1/_2$, 6, $6^1/_2$ и потом все чаще и чаще, по мере приближения рассвета. После 6 часов его пение теряло свой правильный и размеренный характер, так как в это время все петухи проявляли свою инициативу самым энергичным образом. Другой петух, которого я наблюдал—из довольно чистой породы миноров,—начинал петь в 3 ч. после полуночи, второй раз он пел в 4 ч., затем в 5, $5^1/_2$, 6 и т. д., как первый.

Время я определял по солнцу с точностью в 5 минут. Что касается точности отметок, то я здесь следовал такому методу: время пения, которое приходилось за 15 или после 15 минут до полного часа я относил к этому часу, а больше этого—к получасу; при этом должен заметить, что уклонения петухов от полного часа обыкновенно не были больше 10 минут и в таком случае это уклонение сохранялось и при наступлении следующих пароксизмов, так что промежутки между ними сохраняли свою величину, кратную $^1/_{24}$ суток.

Переходим теперь ко второму вопросу: почему петухи поют? Мы ограничиваем здесь этот вопрос только чисто физиологической сферой, так как общбиологическое значение его будет предметом следующего далее третьего вопроса. Не может подлежать никакому сомнению, что здесь мы имеем проявление какого-то взаимоотношения между организмом петуха и средою. Это значит, что в среде, окружающей петуха, происходят какие то периодические изменения, повторяющиеся или следующие в одинаковые промежутки времени, соизмеримые с $^1/_{24}$ суток и что в организме петуха есть какие-то особые приспособления, органы, которые оказываются способными воспринимать эти изменения среды. Что это за изменения среды и какие такие органы чувств воспринимают эти изменения, мы *не знаем*, но можем утверждать, что они *должны быть*. Приходилось слышать, что петухи обнаруживают чувствительность к переменам атмосферного давления, поэтому я при своих наблюдениях отмечал движения стрелки барометра. На приложенной таблице, между прочим, изображена кривая движения атмосферного давления и, как всякий может убедиться, никакого вывода из этого сделать нельзя; следовательно, атмосферное давление не имеет здесь решающего значения. Мы можем высказать только предположение, что изменения среды, воздействующие на какие то органы петуха, обусловлены вращением земли вокруг своей оси: может быть это—влияние двойной волны, которая должна образоваться на поверхности земной атмосферы под влиянием давления световых лучей, может быть что нибудь другое, но во всяком случае мы имеем здесь дело с явлением, связанным с суточным движением земной поверхности, так как петухи на всех долготах ведут себя в этом смысле совершенно одинаковым образом.

Что касается органов чувств, с помощью которых петух воспринимает эти изменения среды, то здесь—опять-таки—можно высказать только одни предположения: конечно, эти органы должны иметь место в коже и в органах кожного происхождения, напр. в органах слуха. Возможно, что перья, сидящие своим очином в коже, обладающие сосочком, в котором имеются сосуды и веточка нерва, и заключающие

в своей полости так называемую „душку“ и являются этими органами. Здесь для эксперимента открывается широкое поле.

Какое биологическое значение имеют ночные концерты петухов? На этот вопрос мы до сих пор не встречали сколько-нибудь удовлетворительного ответа: и это не удивительно, так как всякая биологическая теория в качестве основного постулата содержит в себе утверждение органической целесообразности, а пение петухов ночью ни с какой точки зрения не может быть определено, как целесообразный поступок; это—явная бессмыслица, целесообразным он может быть назван только с точки зрения интересов охотника и ночного хищника, которым пение петухов помогает отыскать место, где находится он сам и весь его гарем. Вот эта невозможность подыскать об‘яснения, которое удовлетворяло-бы принципу органической целесообразности, и принуждает наших биологов считать пение петухов, незаслуживающим внимания ученого.

Теперь перейдем к об‘яснению этого загадочного явления с точки зрения нашей биогенетической теории.

Происхождение общепринятой системы счисления (нумерации) при помощи десяти цифровых знаков не представляет загадки, так как здесь мы имеем только перефразированное счисление при помощи пальцев*). Однако наряду с этим счислением существует еще другое *дюжинное*. Правда, оно не пользуется оффициальным признанием и не имеет для своего обозначения особых цифровых знаков, но тем не менее оно довольно прочно держится в сознании различных народов, а в исчислении времени в пределах суток оно даже совсем не допускает сюда десятичного исчисления и только пользуется его знаками. Какое об‘яснение следует дать этому явлению совместного существования двух независимых систем счисления и откуда ведет свое начало число дюжина?

Всякий нормально мыслящий человек, будь он даже не математик, должен признать, что дюжинная система счисления гораздо более рациональна, чем десятичная. В самом деле, 12 делится на 2, на 3, на 4 и на 6, в то время, как 10 делится только на 2 и на 5. Значит, для практических целей число 12 представляет гораздо больше удобств, чем 10, и тем не менее мы пользуемся десятичной системой, так как она имеет за собою более древнее происхождение и возможность конкретного ее представления в виде десяти пальцев. Казалось бы естественным ожидать найти эту-же систему и в исчислении суточного времени, но—нет: наш отдаленный полудикий предок к суточному времени применил другую систему дюжину. Почему?

Легко догадаться, какой у нас на это имеется ответ: потому что он руководствовался при этом ночным пением петухов. Время дня он легко мог измерять положением солнца, а время ночи, для него, измерял своим пением петух, который, как показывают наблюдения, делит суточное время на части, соизмеримые $1/24$ суток. Эту систему пассивно принял человек от петухов, несмотря на то, что она не соответствовала числу его пальцев. Что касается других случаев, где применяется дюжинное счисление, то надо думать, что там оно возникло уже значительно позднее в истории человечества, когда его культура могла оценить преимущество этой системы. Таким образом совпадение с системой счисления часов является здесь случайным, а не генетически обусловленным.

Не нужно обладать особым даром пророчества, чтобы предсказать, что в будущем земное человечество бросит десятичную систему

*) Как известно, „римские“ цифры и представляют изображение пальцев руки, а знак V есть упрощенный рисунок всей кисти—пясти (откуда слово „пять“), а X это сложенные углами две $\genfrac{}{}{0pt}{}{\text{V}}{\Lambda}$.

счисления, как мало рациональную и взамен ее примет систему дюжинную. Очень возможно, что к этому времени знания человека достигнут до такой степени, что он в состоянии будет воздействовать на строение афанобионтов и управлять их комбинациями. Тогда он будет получать от животных и растений такие формы и такие свойства, какие ему угодно, и продукты его творчества через беспредельное пространство космоса будут передаваться на другие планеты, где им воспользуется наш потомок, вечный космический человек.

§ 6. Изложенная здесь теория биогенеза, которую я предложил бы назвать теорией космобионтов, находится в полном логическом согласии с тем, так сказать, ультраматериалистическим представлением о мире, которого я держусь и в которое *верю*. Картинное заглавие, которое я дал моему первому этюду по теории биологического детерминизма, здесь является фактически обоснованным: „вечные цепи" для всего живого, предопределенность, это та основа, на которой действительность и ее неизбежный спутник, *случай*, вышивают свои замысловатые узоры. Наша задача, задача людей науки—увидеть эту основу и затем... вышивать на ней те узоры, какие нам хочется.

Эта теория должна оказать значительное влияние на наши представления об эволюции человека, а следовательно и—на нашу практическую деятельность, как устроителей его лучшего будущего. Это настолько очевидно, что в этой статье, предназначенной для sapientibus, достаточно будет, если я представлю эти последствия только в виде кратких положений.

1. Эвгеника заключает в своей основе одну из тех идей современности, закованной в цепи геоцентрического идеализма, для которой самое подходящее место в каком-нибудь практическом руководстве по социальной гигиене, а никак не в среде теорий, имеющих задачей устроение лучшего будущего для человечества.

2. Хотя человек и „царь природы", тем не менее он не может уйти из под власти *предопределенного* космической эволюцией для всего живого.

3. Необходимо изучить эволюцию общества в мире животных, изучить гено—и фенотипы человека, а затем сделать над собою то, что мы сделали по отношению к домашним животным.

Sapienti sat.

Резюме.

Сущность изложенной здесь теории космобионтов может быть выражена в форме следующих кратких положений.

1. Материальную основу *живого* составляет вещество, которое существует в виде отдельностей, не образующих друг с другом однородных аггрегатов.

2. Эти отдельности, или *афанобионты* (не-афанозоа Kruse) так малы, что могут проходить через узкие поры ультрафильтров; и не улавляются глазом наблюдателя посредством ультрамикроскопа, так как их показатель преломления незначительно выше воды.

3. Основным свойством афанобионтов является их устойчивость при взаимодействии с другими телами: в то время как последние при этом подвергаются изменениям в своем составе, афанобионты остаются неизменными. Это их свойство ярче всего проявляется в катализаторской деятельности энзимов, ферментов, гормонов и т. п., откуда выделить их с помощью реакций, выработанных химической техникой для веществ, способных к молекулярным аггрегациям, представляется совершенно невозможным.

4. Живая протоплазма организмов представляет ту или иную комбинацию аггрегатов главным образом белковых молекул, в которой афанобионты находят себе среду, благоприятную для их жизни, т. е. для сохранения своего состава в неизменном виде. Отсюда следует—

5. Сущность жизни заключается не в том, что мы называем общим именем процесса обмена веществ и что может быть охарактеризовано, как состояние беспрерывной изменяемости белкового живого вещества, а наоборот,—в постоянстве и неизменности живого вещества афанобионтов, обусловливающих эти изменения в строении белковых молекул. Таким образом, жизнь—в этой концепции—есть пребывание живого вещества (афанобионтов) в покое и неизменности.

6. Афанобионты обладают строением, подобным строению атомов или комплексов атомов; так же как последние они не размножаются, но могут только образовываться, и являются поэтому вечными, как вечны атомы хлора, железа и других простых тел.

7. Афанобионты существуют везде, где есть материя, т. е., во всем космосе, поэтому они могут быть названы *космобионтами*. Как и космозоа, по предположениям гипотезы Рихтера-Аррениуса, они являются единственными творцами жизни во вселенной.

8. Так же точно вечны и формы органической жизни, эволюция которых на земле только повторяет—с незначительными вариантами—то, что уже происходило бесконечное число раз на других планетах нашего космоса.

9. Живые организмы являются как бы конденсаторами, вбирающими в себя афанобионтов из внешней среды. Последние проникают в них и в их половые клетки, обусловливают собою все их формы и функции, и покидают их вместе с отделениями живущего организма, т. е., с секретами, экскретами и с отмершими частями его тела.

10. При подходящих условиях, как об этом свидетельствуют опыты Миэ, афанобионты могут за-ново образовать живую протоплазму и, таким образом, осуществляют generatio spontanea, которую тщетно пытался найти и установить Л. Пастер.

11. Масса живой протоплазмы на земле точно определяется количеством имеющихся налицо афанобионтов; поэтому жизнь органических форм протекает под знаком борьбы за обладание афанобионтами.

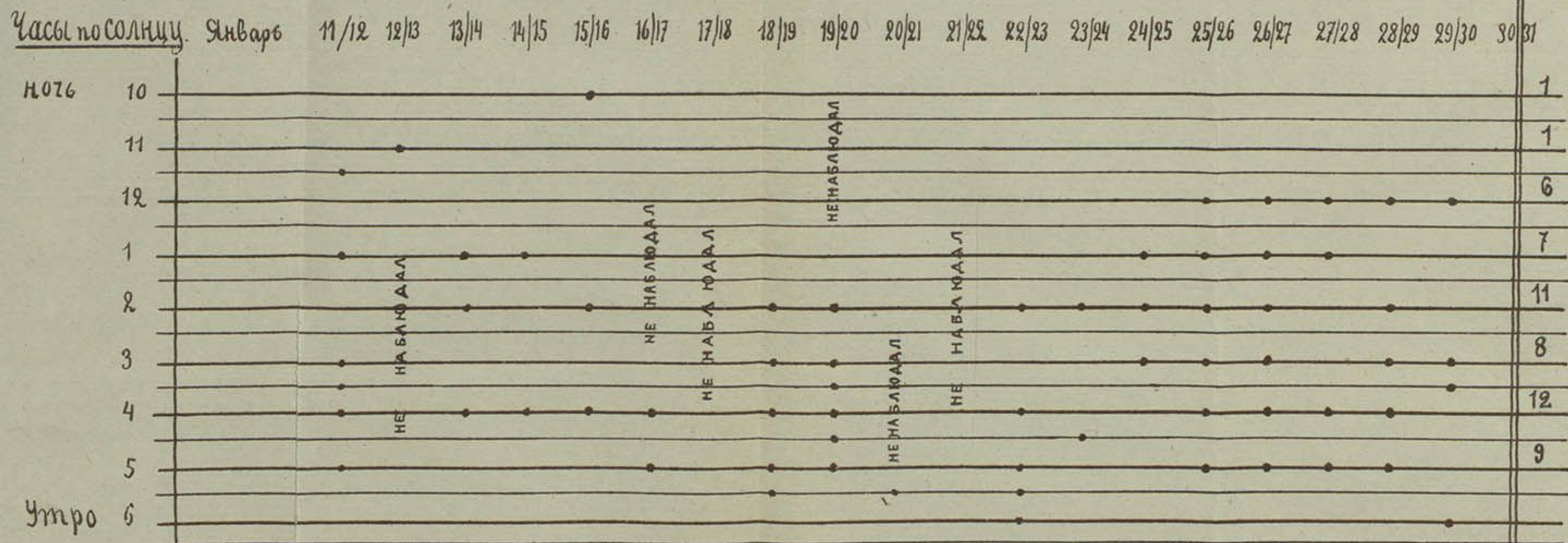
12. Если бы какая нибудь катастрофа уничтожила весь или почти весь живой мир на земле и после этого опять установились бы благоприятные условия для жизни, то последняя снова—и очень быстро—возродилась бы при помощи ставших свободными афанобионтов. И этот новый мир только повторял бы старый с несколько иными комбинациями органов и их соотношений, в зависимости от изменившихся после катастрофы условий возникновения и существования живых форм.

13. Только палеонтология способна дать прямые доказательства в пользу той или другой эволюционной теории. Данные этой науки свидетельствуют, что жизнь на земле текла прерывисто и спазматически: очень долгие периоды сравнительного покоя животных и растительных форм, населявших в определенную геологическую эпоху земную поверхность, чередовались с очень короткими периодами запустения жизни и последующей затем эволюции новых форм, возникающих без предков, на пустом месте.

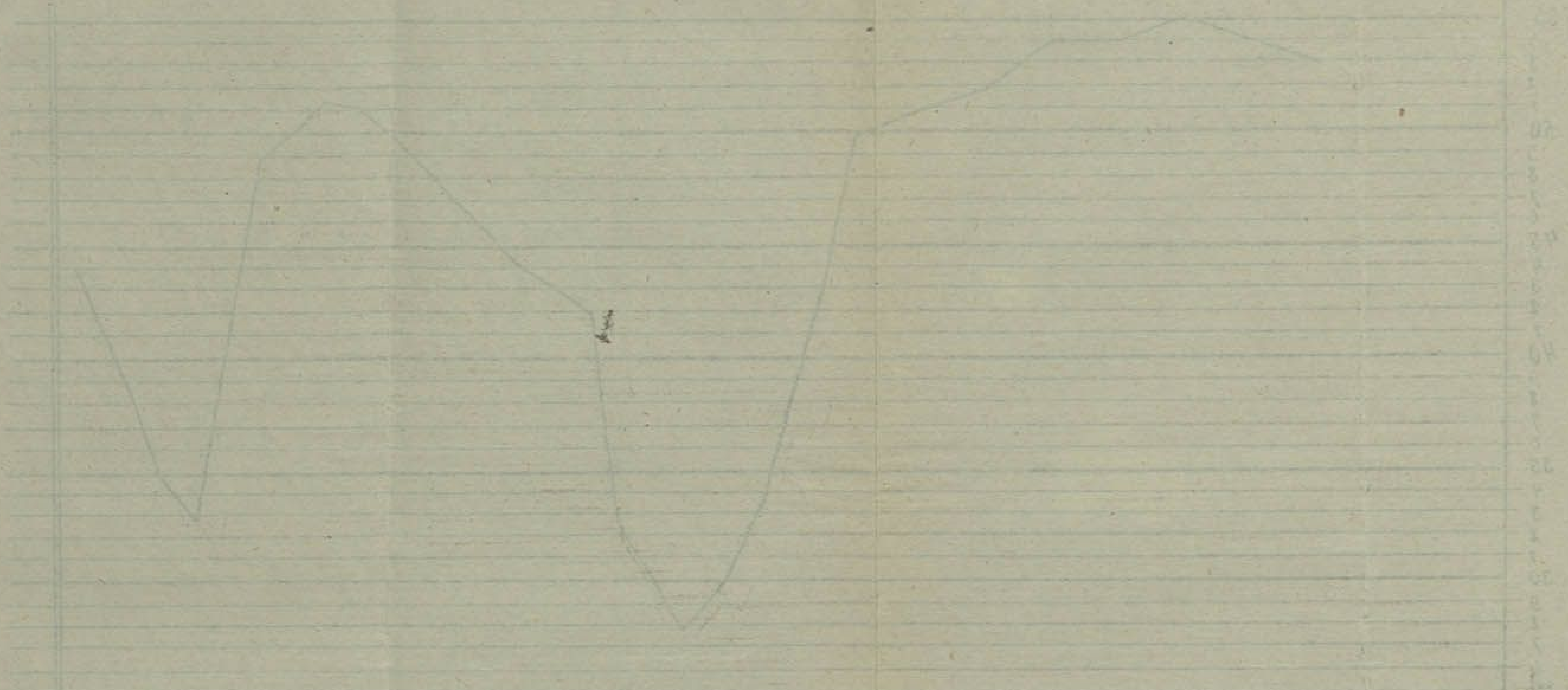
14. Так как эволюция животных и растений на земле представляет собою упрощенную и сильно сокращенную эволюцию их в кос-

Hg mm

755
4
3
2
1
50
9
8
7
6
45
4
3
2
1
40
9
8
7
6
35
4
3
2
1
30
9
8
7
6
25



к статье профес. Д. Ф. Синицына „С другой планеты“



мосе, то можно было бы следующим образом перефразировать и дополнить биогенетический закон Геккеля: онтогенезис постольку повторяет филогенезис, поскольку последний повторяет космогенезис.

15. Полезные качества и особенности домашних животных и культурных растений, равно как и поразительные случаи мимекрии, миметизма (нпр. Kallima) и фантастических форм, рисунков и красок в животном и растительном мире,—не на земле появились впервые: их начало нужно искать в отдаленном прошлом других планет, может быть уже погибших, где человеческий ум достиг знания, как можно воздействовать на строение афанобионтов.

16. Естественный отбор—в своем чистом виде,—как механический принцип эволюции живого мира, имеет применение только в условиях космического времени и пространства; а в эволюции земной жизни он играет роль фактора, убирающего с ее дороги все то, что уклоняется от повторения процесса, предопределенного космической вечностью.

Проф. Д. Синицын.

ZUSAMMENFASSUNG.

Etude aus der Theorie des biologischen Determinismus.

2. Von einem andern Planet.

Der Gedanke eilt vorwärts, aber gleich hinter ihm her schleppen sich in ungeordneten Reihen die Tatsachen.

Die vielfachen Versuche der Biologen vermittels eines Ultramikroskops Organisme zu erblicken, deren Grösse kleiner als 0,2 μ. wäre, endigten beständig mit Misserfolg. Das musste man ja erwarten, wenn man auf dem Ansichtspunkte steht, dass das Lebende nur in Form von Komplexen ungeheurer Grösse der Eiweissmolekule existiert. Unterdessen unterliegt es keinem Zweifel, dass etwas Lebendes von bedeutend kleineren Dimensionen, als es die theoretischen Berechnungen zulassen, existiert: so muss man wenigstens die Versuchsresultate mit „contagium vivum fluidum" Begerincks, d'Herelle's, Dugger's and Karrer's und anderer erklären.

Um aus dem Widerspruche, der sich zwischen den Tatsachen und der Theorie gebildet hat, herauszukommen, ist es unumgänglich: entweder 1) die Grundgesetze der molekularen Physik zu bezweifeln und ihre Folgerungen in Bezug auf das Eiweissmolekul als falsche anzuerkennen, oder 2) zuzulassen, dass die Lebenssubstanz nicht in den Grenzen des Eiweissmolekuls verschlossen ist.

Diese letzte Folgerung wird auch vom Autor der auch ihr seine besondere Biogenesetheorie baut, augenommen.

Das Wesentliche dieser Theorie ergibt sich aus folgenden Grundsätzen:

1. Die materielle Grundlage des Lebenden bildet die Materie, welche als etwas Abgesondertes, das keine gleichartigen Aggregate miteinander darstellt, existiert.

2. Diese Abgesondertheiten oder Aphanobionten (nicht Aphanozoa Kruse) sind so klein, dass sie die engen Poren der Ultrafilter passieren können; und sie können nicht mit Hilfe eines Ultramikroskops vom Auge des Beobachters aufgefangen werden, da ihr Refraktionsexponent sich wenig von dem des Wassers unterscheidet.

3. Die Haupteigenschaft der Aphanabionten ist ihre Widerstandsfähigkeit bei gegenseitiger Mitwirkung anderer Stoffe: während die letzteren dabei Veränderungen in ihrer Zusammensetzung unterworfen sind, bleiben die Aphanabionten unverändert. Diese ihre Eigenschaft zeigt sich am

grellsten in der katalisatorischen Tätigkeit der Ensimen, Fermente, Hormonen u. a., aus denen ihre Ausscheidung mit Hilfe von Reaktionen, die die chemische Technik für molekularaggregationsfähige Stoffe ausgearbeitet hat, ganz nnmöglich erscheint.

4. Das lebendige Protoplasma der Organismen produziert uns die eine oder die andere Kombination der Aggregaten, hauptsächlich der Eiweissmolekule, in der die Aphanabionten ihren Wirkungskreis finden, der ihrem Leben, d. b. der Erhaltung ihrer Zusammensetzung in unveränderter Gestalt, günstig ist. Hieraus folgt.

5. Die Lebensexistenz besteht nicht darin, was wir mit dem allgemeinen Namen eines Stoffwechselprozesses bezeichnen und was als der Zustand einer ununterbrochenen Veränderlichkeit der Eiweisslebenssubstanz charakterisiert werden kann, sondern im Gegenteil,—in der Stabilität und Unveränderlichkeit der Lebenssubstanz der Aphanabionten, die diese Veränderungen in der Struktur der Eiweissmolekule bedingen. Daher ist das Leben —in dieser Konzeption—ein Verbleiben der Lebenssubstanz (der Aphanabionten) in Ruhe und Unveränderlichkeit.

6. Die Aphanabionten besitzen eine Struktur, die der Struktur der Atome oder Atomkomplexe gleicht; gleich den letzteren vermehren sie sich nicht, sondern können sich nur bilden, und erscheinen daher unvergänglich, gleichwie die Atome des Chlors, des Eisens und anderer einfacher Elemente.

7. Die Aphanabionten existieren überall, wo Stoff vorhanden ist, d. h. im ganzen Kosmos, weshalb sie Kosmobionten genannt werden können. Wie die in der Hypothese Richters—Arrenius vorausgesetzten Kosmozoa, erscheinen sie als die einzigen Lebensschöpfer im Weltall.

8. Genau ebenso unendlich sind auch die Formen des organischen Lebens, deren Evolution auf Erden mit unbedeutenden Varianten nur das wiederhalt, was schon unzählige Male auf anderen Planeten unseres Kosmos sich zugetragen hat.

9. Die lebendigen Organismen erscheinen uns gleichwie Kondensatoren, die die Aphanobionten aus der Aussensphäre in sich aufnehmen. Die letzteren dringen in die ersteren und in ihre Geschlechtszellen ein, indem sie alle ihre Formen und Funktionen bedingen, und verlassen sie samt den Absonderungen des lebendigen Organismus, d. h. samt seinen Sekreten, Exkreteu und algestorbenen Teilen.

10. Wie es sich aus den Versuchen Miehe's (H. Miehe. „Sind ultramiskroskopische Organismen in der Natur verbreitet?" Biobog. Zentralbl. 43 Bd. 1923), erweist, können die Aphanobionten aufs neue ein lebendiges Protoplasma bilden und verwirklichen derart die „generatio spontanea", die zu finden und festzustellen L. Pasteur vergebens bemüht war.

11. Die Masse des lebendigen Protoplasmas auf Erden kann genau durch die Menge der vorhandenen Aphanobionten bestimmt werden, und daher verfliest das Leben der organischen Fomen unter dem Zeichen eines Kampfes um den Besitz der Aphanobionten.

12. Wenn irgend eine Katastrophe die ganze oder fast die ganze lebende Welt auf Erden vernichten würde, und nachher wieder günstige Bedingungen fürs Leben sich feststellen würden, so würde sie aufs neue— und zwar sehr schnell—mit Hilfe der freigewordenen Aphanabionten wieder aufleben. Und diese neue Welt würde die alte mit einigen anderen Kombinationen der Organe und ihrer gegenseitigen Verhältnisse wiederholen, in Abhängigkeit von den nach der Katastrophe sich veränderten Bedingungen für die Entstehung und Existenz der Lebensformen.

13. Nur die Paläontologie ist fähig direkte Beweise für diese oder jene Evolutionstheorie zu geben. Die Beweismittel dieses Wissenschaft geben uns ein Zeugnis, dass das Leben auf Erden unterbrochen und krampfhaft dahinfloss: sehr lange Perioden relativer Ruhe für die Tier-und Vegetationsformen, die während einer gewissen geologischen Epoche die

Erdoberfläche besiedelten, folgten der Reihe nach sehr kurzen Perioden der Lebensverödung und der darauf folgenden Evolution neuer Formen, die ohne Vorfahren, auf leerer Stelle entstehen.

14. Da die Tier-und Pflanzenevolution auf Erden ihre vereinfachte und stark abgekürzte Evolution im Kosmos vorstellt, so könnte man auf diese Weise Häckel's biogenetisches Gesetz: „Die Ontogenesis ist eine abgekürzte Kosmogenesis, aber auch teilweise Philogenesis"—ergänzen und perephrasieren.

15. Die nützlichen Eigenschaften und Besonderheiten der Haustiere und Kulturpflanzen, wie auch die auffallenden Fälle von Mimekrie, Mimetismus (Kallima) und fantastischen Formen, Zeichnungen und Farben in der Tier- und Pflanzenwelt,—sind nicht zum ersten Mal auf der Erde erschienen: ihr Anfang muss in der entfernten Vergangenheit anderer Planeten,—womöglich schon untergegengener,—gesucht werden, wo die Menschenvernunft die Fähigkeit erlangt hatte auf die Struktur der Aphanobionten zu wirken.

16. Die natürliche Auswahl—in ihrer reinen Form,—als das mechanische Prinzip der Evolution der lebendigen Welt, findet ihre Anwendung nur in Bedingungen der kosmischen Zeit und Ausdehnung; aber in der Evolution des Erdenlebens spielt sie die Rolle eines Faktors, der ihr alles aus dem Wege schafft, was vom Wiederholungsprozesse, der ihr von der kosmischen Ewigkeit vorherbestimmt ist, abweicht.

Professor D-r **D. Ssinitzin.**

ANHANG.

Zusammenfassung der ersten Etude über die Theorie des biologischen Determinismus, welche im 2-ten Hefte der „Institutsannalen d. J. 1923" unter dem Titel „Ewige Ketten" abgedruckt ist.

KAPITEL I.

Prinzipien und Methode.

1. Die wissenschaftlichen Bestimmungen müssen nach dem System der drei gnoseologischen Koordinaten (Ausdruck des Verfassers) formiert werden, d. h., müssen in sich die Charakteristik des zu bestimmenden Begriffes von Seiten seiner Form, Funktion und Genesis enthalten. Auf diese Weise bestimmen die gnoseologischen Koordinaten, wie auch die mathematischen, die Stellung der gegebenen Erscheinung in der Begrifftswelt.

2. Stoff, Zeit und Raum sind die uranfänglichen und bedingungsweise unbestimmbaren Begriffe—Koordinate für alles Existierende. Ostwald's Begriff von der Energie nimmt in Bezug auf sie eine untergeordnete Stellung ein.

3. Wahrheit ist das, woran wir glauben, unabhängig von dessen praktischem Werte.

4. Analogie ist das Mittel, mit Hilfe dessen zwischen Erscheinungen, die einen oder zwei gemeinschaftliche gnoseologische Koordinate besitzen, ein logischer Zusammenhang festgesetzt wird. Nur diejenigen Analogien sind von wissenschaftlichem Werte (erkenntnisfähiger Bedeutung), welche ausser den Koordinaten der Form oder der Funktion auch gemeinschaftliche genethische Koordinate besitzen.

5. Der teleologische Aufbau ist nur in dem Erscheinungsgebiete zulässig, wo als handelnde Person der individuelle Intellekt auftritt; daher müssen die allgemeinen Erscheinungen, als deren Schöpfer der sogenannte kollektive Intellekt angesehen werden kann, von ihrem Forscher in kausaler Reihenfolge geordnet werden.

KAPITEL II.

Homo sapiens L. et Anthropos.

6. Die Menschheit leitet ihre Abstammung nicht von einem Vorfahrenpaare her; daher müssen sich die Soziologen vom Glauben an die hebräische Sage von Adam und Eva uud von der damit verknüpften Idee, dass alle Menschen Brüder seien,—losmachen.

7. Das Gedächtnis ist das elementare psychologische Phänomen, in dessen Grunde der Reproduktionsprozess früher gewesener Zustände der Nervensubstanz liegt. Das Bewusstsein ist das Gedächtniss im Aspekte der Assoziationen. Der Verstand ist das Bewusstsein im teleologischen Aspekte.

8. Die Selbsteinsicht ist die Erkenntnis seines Körpers und dessen einzelner Teile. Hat es jemand gesehen, dass ein Hund sich im Spiegel besehen, oder ein Pferd seinen verwundeten Huf untersucht hätte? Etwas Ähnliches hat niemand gesehen und es liegt kein Grund vor, Tieren Selbsteinsicht zuzuschreiben.

9. Das Bewusstsein der Tiere besteht aus: 1) dem Gedächtnisse an die erlebten Eindrücke, 2) dem Geschlechtsgedachtnisse (dem Instinkte); das Bewusstsein der Menschen besteht: 1) aus dem Gedächtnisse an die erlebten Eindrücke, 2) aus dem Gedächtnisse an sich selbst (der Selbsteinsicht). Auf diese Weise fehlt den ersteren die Selbsteinsicht, dem Menschen aber—das Geschlechtsgedächtnis (der Instinkt). Dadurch eben unferscheidet sich «Anthropos» (der Mensch) von den Tieren.

10. Die Nachahmung ist in ihrem Grunde ein erweiterter koordinierter Reflex; aus demselben erwachsen beim Menschen der Hang zu Gehorsam und der Glaube, d. h. dasjenige, was bei ihm das fehlende Geschlechtsgedächtnis (die Instinkte) ersetzt.

11. Zwischen dem Menschen und den Tieren liegt ein Abgrund, den keine Evolutionsgradation zu überbrücken vermag.

12. Das Kind verwandelt sich in «anthropos» nur dann, wenn es zum ersten Male s e i n e e i g e n e Hand erblickt.

13. Die natürlichen Perioden des Kindersalters beim Menschen sind: A) die embryonale Milchperiode (von der Geburt bis zu 12—20 Monaten nach der Geburt, B) die Milch—Kindesperiode (bis zu 6—7 jährigem Alter) und C) die der Milch—Kindesperiode folgende Jugendperiode—bis zu 13—16 Jahren, d. h., bis zum Reifungsmomente der Geschlechtsprodukte.

14. Ie höher die Kultur eines Volkes (einer Nation) steht, desto früher wird das Kind entwöhnt und desto später endigt die Lehr-und Erzichungszeit unter Älterer Anleitung: die Fähigkeit der Rasse zur Erweiterung dieser Grenzen bestimmt ihr Schicksal—to be or not to be (sein oder nicht sein).

15. Die Neigung ist der psychologische Zustand, welcher aus dem negativen Selbstgefühl entsteht und den Menschen veranlasst, in seinem Gedächtnisse Handlungsweisen zu suchen, die den Ersatz des negativen Selbstgefühls durch den positiven und des unruhig—tätigen Zustandes durch die Ruhe nach sich ziehen müssen.

16 Ie weiter der Mensch auf dem Wege fortschreitet, der ihn von den Tieren entfernt, um so mehr Mittel zur Befriedigung seiner Neigungen erhälter von der Kultur, aber kein einziges wahre Mittel, das dem tatsächlichen Bedürfnisse seines tierischen Organismus entsprecnen würde. Er quält sich und erfindet neue und neue Mittel, übergibt sein Quälen und seine Erfindungen der hm nachfolgendem Generation: so vollzieht sich der Kulturprogress.

KAPITEL III.

Zoon politicon.

17. Gesellschaft ist das auf dem Wege natürlicher Auswahl (G e n e s i s) entstandene lebenssichere und selbsterhaltende (F u n k t i o n) System der gegenseitigen Beziehungen unter den biologischen Einheiten (F o r m). Das ist die biologische Bestimmungsformel der Gesellschaft, die nach der Methode der deir gnoseologischen Koordinaten zusammengesetzt ist.

18. Die Analogie zwischen Gesellschft und Organismus (Spencer) befriedigt nicht die Methodeforderungen der gnoseologischen Koordinaten (sieh § 4); daher kann sie keine wissenschaftliche (erkennende) Bedeutung haben.

19. Die Zellentheorie hat in der Biologie (wie auch in der Soziologie) eine negative Rolle gespielt, da ihre Analogie zwischen dem Zellgewebe und dem frei existierenden einzelligen Organismus wissenschaftliche Bedeutung verloren hat.

20. Die biologische Formenklassifikation der gegenseitigen Beziehungen muss auf zwei Grundlagen beruhen: a) auf ihre Genesis und b) auf den Charakter der gegenseitigen Beziehungen, im Sinne des Nutzens—Schadens für die gegenseitig auf einander wirkenden biologischen Einheiten.

Dementsprechend können alle Formen der biologischen gegenseitigen Beziehungen folgendermassen klassifiziert werden:

A) Der *polyklinale* Typus (homophilen Ursprunges): 1. Konglomerat- (homodynamische) und Kooperationsg e s e l l s c h a f t e n (heterodynamische); 2 homomorphische (homodynamische) und polymorphische (heterodynamische) K o l o n i e n.

B) Der monoklinaile Typus (heterophilen Ursprunges): 1. D i e f r e i e S y m b i o s e (Mutualsmus, Kommensalismus, Parasitismus); 2. d i e z u s a m m e n h ä n g e n d e S y m b i o s e (Mutualismus, Kommensalismus, Parasitismus).

21. Die Konglomeratgesellschaft setzt sich aus den eine soziale Verwandtschaft besitzenden gleichartigen Komponenten zusammen, deren Tätigkeit und Tätigkeitsresultate (Arbeit) durch ihre individuellen Bedürfnisse ohne Rest erschöpft werden.

22. Die Kooperationsgesellschaft setzt sich aus den eine soziale Verwandtschaft besitzenden gleichartigen oder verschiedenartigen Komponenten zusammen, deren Arbeit, nach Befriedigung der individuellen Bedürfnisse, einen Rest zum Besten der anderen Komponenten erübrigt.

23. Im biologischen Sinne ist die Kooperation eine solche Arbeitsorganisation, wo ein grösserer oder kleinerer Teil der individuellen Arbeit der biologischen Einheiten in den Besitz der Gesellschaft tritt, welche dann dieselbe mit einigem Überflusse ihren Komponenten zurückerstattet. Bei einer solchen Organisation wird der übergehende Teil der individuellen Arbeit in soziale Arbeit verwandelt, die biologischen Einheiten werden soziale Einheiten, die Konglomeratgesellschaft aber verwandelt sich in Kooperationsgesellschaft.

24. Die homophile Gesellschaft, oder Gesellschaft im engen Sinne des Wortes, ist das selbsterhaltende und lebenssichere (F u n k t i o n) System der gegenseitigen Beziehungen (F o r m) zwischen den biologischen Einheiten, welches auf Grund einer Bedürfnisidentität und eines Interesseparallelismus entstanden ist (G e n e s i s).

25. Nur eine solche soziale Organisation wird rationell sein und ihren Komponenten das Glücksmaximum geben, die der Vorherbestimmung nicht zuwider handeln wird. Die Wissenschaft aber kann der Vorherbestimmung den Weg bahnen, wenn sie die Ketten des «ego» und des Geozentrismus abzuwerfen im Stande sein wird und von einem andern Planet die Erde zu betrachten erlernt haben wird.

Prof. D-r **D. Ss n tz n**

Кастрация сосновых лубоедов червями Nematodes и влияние их на жизнедеятельность короедов (Ipidae).

В 1914 году мне удалось произвести ряд наблюдений над взаимоотношениями, существующими между круглыми червями Nematodes рода Aphelenchelus sp. или Tylenchus sp. и сосновыми лубоедами Myelophilus piniperda Z. и Myel. minor Hart. Собранные данные требовали некоторых дальнейших исследований, произвести каковые из-за целого ряда обстоятельств не удалось. Мировая и гражданская войны печально отразились на состоянии моего материала; так, напр. все собранные паразиты (Nematodes), переданные для определения проф. Скрябину, пропали; таже участь постигла большую часть сбо́ров, произведенных мною в лесничествах.

Однако, просматривая сохранившиеся дневники и препараты, я пришел к заключению, что должен поделиться хотя бы в виде предварительного сообщения, теми интересными фактами, какие удалось подметить в жизни лубоедов и короедов, тем более, что несмотря на долгий срок от начала моих наблюдений (1914 год), до настоящего времени в литературе нет указаний на некоторые важные явления, приводимые мною в настоящей статье.

Наблюдения над сосновыми лубоедами, „стригунами“*) (Myelophilus piniperda Z. и Myel. minor Hart) производились мною одновременно с моими исследованиями биологии сосновой ночницы (Panolis piniperda Panz), по поручению бывшего Лесного Департамента, в сосняках Гродненской, Виленской и Сувалкской губ., сильно пострадавших от об‘едания хвои гусеницами вышеприведенного вредителя, а потому в них ожидалось усиленное размножение короедов и лубоедов. Для постоянных работ в лесах, зараженных вредителями, была организована небольшая подвижная лаборатория, не мало способствовавшая успешности исследований, благодаря своей близости к местам массового распространения вредных насекомых. Помещалась она в Друскеникском лесничестве Гродненской губ. Начались наблюдения с ранней весны и прерваны были сначала на короткое время, в связи с окончанием срока командировки, а по возобновлении пришлось окончательно покинуть Гродненскую губ., в силу начавшихся военных событий в конце июля 1914 года.

---

*) В дальнейшем изложении будем называть сосновых лубоедов просто «стригунами», считая русское название более соответствующим биологическим особенностям сосновых лубоедов, чем немецкое „лесные садовники“ (Waldgärtner), так как в действительности только стригут побеги и никакого полезного „садоводства“, тем более лесного, не применяют.

Затем, в 1915 и 1916 году экскурсионным путем несколько дополнил свои сведения о паразитных червях наблюдениями, произведенными в Малиновском лесничестве Владимирской губ. над обоими видами стригунов, а в лесах Вятской губ. над еловыми короедами Ips typographus Z. и Ips duplicatus Sahlb.

Общий ход развития „стригунов" носил нижеследующий характер. Приехав в Друскеникское лесничество в начале апреля *), застал массовый лет. 15 апреля находил в маточных ходах около 10 отложенных яичек. К этому времени массовый лет закончился, на что указывало весьма ограниченное количество втягивающихся под кору жуков „стригунов". В средних числах мая личинки встречались в массе, а около 2 июня, достигнув значительного развития, стали забираться в толщину коры вида Myelophilus piniperda Z. и в древесину M. minor Hart. Последние кладки самками „стригунов" наблюдались 4-7 июня. Превращение личинок в стадию куколок местами замечалось 8 июня. Неокрашенные жуки в коре были найдены 16 июня.

Одновременно со всеми „стригунами", заботливо пристраивающими с ранней весны свое потомство под корой деревьев, как об этом было сказано выше, встречалась другая партия тех-же жуков, правда ограниченная по своей численности, которая все время пребывала в молодых сосновых побегах. В лесу под деревьями лежало много обломанных сосновых побегов, пробуравленных жуками—„стригунами", пустых и вместе с находящимися в сердцевине виновниками их опадения. Таким образом в середине лета, после вылета новых жуков, в побегах сидело два поколения: старое—прошлогоднее и молодое—текущего лета.

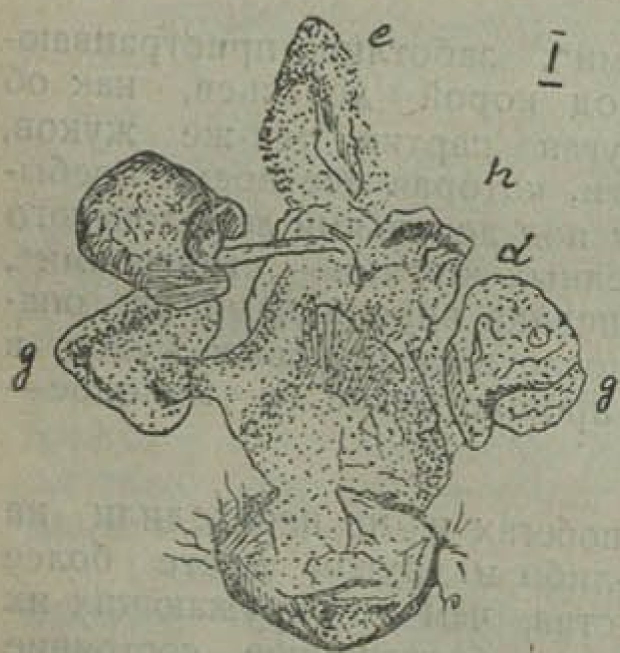
Почему старые жуки оставались в побегах и не переходили на стволы? Ведь нельзя было отыскать где-либо в другом месте более подходящих условий для развития потомства, чем в окружающих их сосновых насаждениях, приведенных в весьма болезненное состояние об'еданием всей хвои гусеницами сосновой ночницы; тем не менее „стригуны" не шли на стволы этих сосен. На заданный мною вопрос имеется определенный ответ не только в литературе по короедам, но даже в учебнике энтомологии проф. А. Холодковского, указывающий на необходимость для некоторых лубоедов и короедов *дополнительного питания* до созревания половых продуктов и *возобновительного* для восстановления половой деятельности, ослабленной кладкой яиц. Отвлекшись в первой половине апреля биологическими и анатомическими исследованиями бабочек сосновой ночницы, по началу не обратил должного внимания на вышеприведенный вопрос, удовлетворившись положительным ответом некоторых исследователей. Однако, нижеследующие факты заставили меня отнестись внимательнее к присутствию „стригунов" в побегах в необычное для них время, т. е. с весны и в начале лета.

Осматривая в конце апреля ловчие деревья находил много уже вполне сформировавшихся маточных ходов с правильной кладкой яиц. Наряду с ними, в виде исключения, встречались: 1) втачивающиеся под кору жуки, 2) пустые маточные ходы и 3) довольно длинные маточные ходы того-же вида жука с одинокими самками. В последнем случае меня поразило крайне ограниченное число яиц (до

* Даты времени приведены по новому стилю.

5 штук), несмотря на присутствие в двух случаях самцов, и даже полное их отсутствие при правильно построенных галлереях под корой дерева.

Весьма малоэ количество втачивающихся под кору жуков указывало на окончание лета. Присутствие пустых маточных ходов возможно об'яснить случайной гибелью их обитателей. Небольшое число яичек в нормальных маточных ходах с одной самкой, но без самца, также понятно из биологии этих лубоедов, требующих повторного оплодотворения, т. е. без самца они могли прекратить свою половую деятельность. Но трудно связать слабую кладку яиц самками в присутствии самцов, а также наличность одних самок в ходах длиною свыше 2 сант. при полном отсутствии всяких следов каких-либо кладок. Заинтересовавшись отклонениями в правильном укладе жизни „стригунов", взял их с собою в отдельных пробирках для детального исследования.



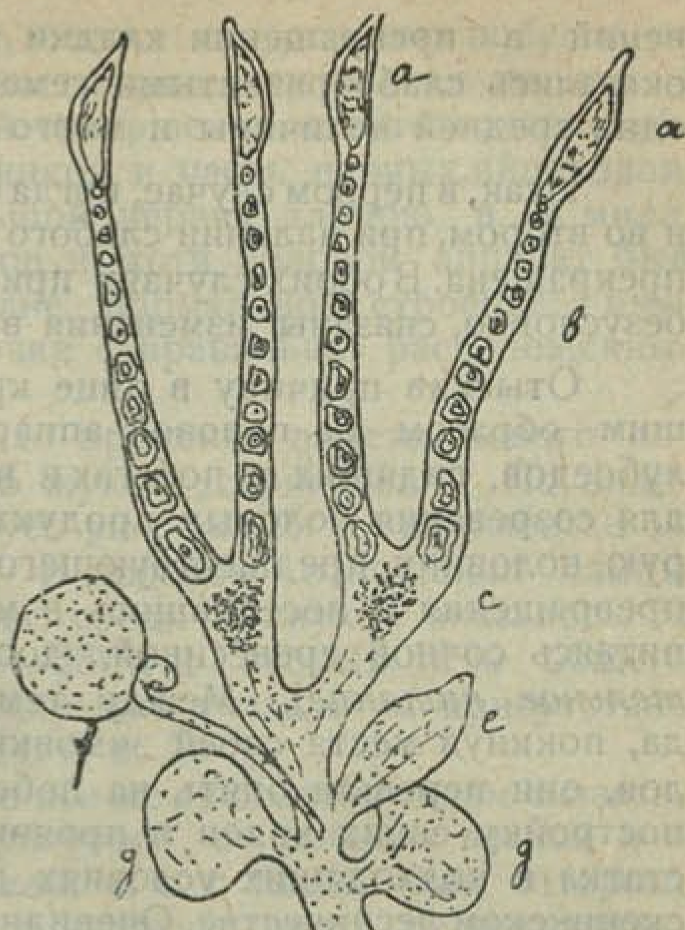
Прежде всего анатомирую под бинокулярным микроскопом одинокую самку Myel. minor Hart, вынутую из маточного хода свыше 2 сант., без следа кладки яиц. У нее в половом аппарате не нашел: верхушечных яйцевых камер и яйцевых трубочек; остались: следы парных яйцеводов (рис. 1, h), влагалище (рис. 1 d), семеприемник (рис. 1, f), совокупительная сумка (рис. 1, e), придаточные железы (рис. 1, g). Самые нежные части полового аппарата отсутствовали, а грубые остались целыми.

Из задняго конца брюшка, т. е. из области половых органов, вывалилось на предметное стекло 3 довольно крупных свыше $1^1/_2$ до 2 милл. и много мелких прозрачных круглых червей.



У второй одинокой самки, взятой также из маточного хода без всяких следов кладок яиц, обнаружил не только отсутствие верхушечных яйцевых камер, яйцевых трубочек и парных яйцеводов, как это было у предыдущей самки, но даже влагалища. Общий вид полового аппарата был таков, как будто самых существенных частей никогда и не было и на поверхности нельзя было заметить даже места, где они были прикреплены. Весь он состоял: из сильно вытянутой совокупительной сумки (рис. 2, е.), придаточных желез (рис. 2, g.) и семеприемника (рис. 2, f.). Из того-же места, как и у предыдущей самки, вышломного мелких червей и несколько более крупныхтакого-же вида, что и раньше.

Для сравнения привожу здесь-же изображение (рис. 3.) половых органов „стригуна“ Myel. piniperda Z с правильно построенным половым аппаратом. Сличая все три препарата, представленные на трех рисунках (рис. 1, 2, 3), с обозначением одними и теми-же буквами отдельных частей, легко учесть те сильные изменения, которые произошли в строении исследуемых насекомых.



Вскрываю третью одинокую самку M. minor Hart. из маточного хода с одним отложенным яйцом, но без самца, и нахожу в яйцеводе одно зрелое яйцо, яйцевые трубочки и прочие части нормального строения. червей внутри не оказалось. Вскрыл еще несколько одиноких самок, взятых из ходов аналогичных с последней самкой, но никаких особых отклонений в половых органах не нашел, черви также отсутствовали.

Таким образом, оказалось две категории одиноких самок (без самцов). Первая—бесплодная, вследствие потери самой производительной части полового аппарата, и вторая—с нормальным строением своей половой организации. Почему прекратила откладку вторая категория одиноких самок—не требует особых об'яснений, так как сама по себе ясна задержка в половой деятельности с уходом другого пола. Что же касается первой категории, то она не могла выполнять своего назначения за полным отсутствием существенных частей, производящих потомство, поэтому в маточных ходах не оказывалось яиц.

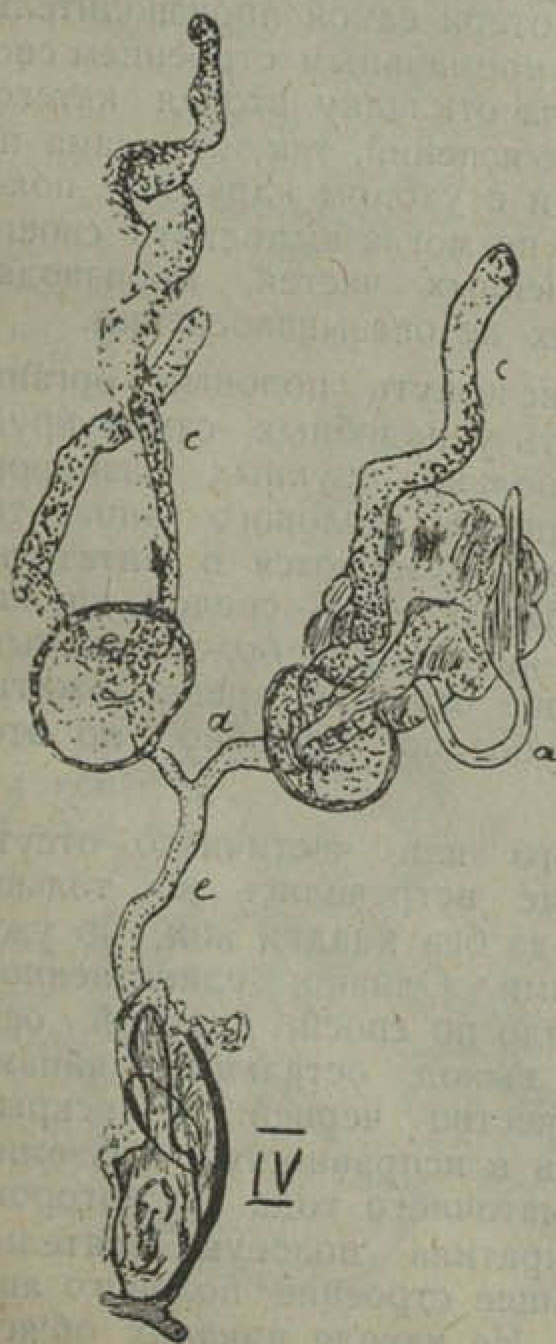
Теперь является вопрос, куда могли исчезнуть половые органы или кем они были уничтожены? Наличность у подобных самок круглых червей, в массе мелких, единично довольно крупных размеров, заставляет видеть в них виновников разрушения полового аппарата. Ведь для своего существования эти паразиты нуждаются в питательной среде, а такой чрезвычайно удобной питательной средой вполне могут служит органы насекомых, особенно яичники, с более нежным содержимым, нежели остальные органы. Еще остается предположить, что они попали внутрь тела сосновых лубоедов случайно, но это нам покажут дальнейшие исследования.

Постараемся выяснить причину полного или частичного отсутствия кладок яиц в тех маточных ходах, где встречались не только самки, но и самцы. Вскрываю самку из хода без кладки яиц, но уже с самцом, и нахожу половые органы целыми. Однако, единственное спелое, несколько сморщенное, яйцо застряло по своей длинной оси поперек влагалища и как бы закрыло выход остальным яйцам. Внутри тела обнаружил небольшое количество червей. У вскрытого мною самца половые органы оказались в исправности. Анатомирую другую самку вынутую с самцом, из маточного хода в котором отложила 5 яиц и в дальнейшем прекратила половую деятельность. Зрелые яйца отсутствовали, хотя общее строение полового аппарата было нормально и червей не видно. Не находя никаких об'яс-

нений в прекращении кладки яиц у самки, вскрыл самца, и у него оказались слабо развитыми семенники, между которыми примостился один средней величины и много мелких круглых червей.

Итак, в первом случае, когда самка была населена круглыми червями, и во втором, при наличии слабого самца также с червями, кладка яиц была прекращена. В обоих случаях присутствуют круглые черви, с которыми, безусловно, связаны изменения в половой деятельности „стригунов".

Отыскав причину в лице круглых червей, действующих угнетающим образом на половой аппарат, обратил внимание на сосновых лубоедов, сидящих в побегах в неурочное для них время. Казалось бы, для созревания половых продуктов было достаточно времени во вторую половину предшествующего лета, когда они, оставив место своего превращения и поселившись в молодых побегах, могли бы до осени, питаясь сочной древесиной, достигнуть половой зрелости (*дополнительное питание*). Между тем, в продолжении весны текущего года, покинув места своей зимовки в толщине коры, у основания стволов, они перешли опять на побеги вместо того, чтобы приняться за постройку своих ходов и проявить заботу о потомстве,—ведь недостатка в подходящих условиях для последней цели не было в Друскеникском лесничестве. Очевидно, на это толкала их еще какая-то другая причина, кроме того дополнительного питания, которое обычно происходит во вторую половину лета. Быть может, они принадлежат к жукам „стригунам", уже истощившим свой запас половой энергии и поселившимся в побегах для *возобновительного питания?*



Заинтересовавшись этим явлением, произвел насколько позволяла главная моя работа по исследованию биологии сосновой ночницы, ряд наблюдений. Для этой цели собирал подгрызенные жуками исследуемого рода сосновые побеги и вынимал оттуда находящихся в них „стригунов". Анатомические вскрытия сразу же обнаружили присутствие внутри организма насекомых круглых червей.

У первого же вскрытого самца „стригуна" нашел порядочное количество червей и уменьшенным один из незрелых семенников. В целом ряде других самцов оказалось тоже самое. Черви концентрировались обычно возле семенных желез, находясь с последними в каком-то связанном отношении. Мне удалось приготовить препарат, на котором, как видно из рис. 4, а., червяк одним концом присосался к семеннику настолько сильно, что последующия действия консервирования и перенос из одной жидкости в другую не сдвинул его с места прикрепления. Раздавливая семенные железки зараженных червями „стригунов", под микроскопом находил ограниченное количество зрелой спермы или таковой не было вовсе, тогда как у индивидуумов здоровых сперма была зачастую в довольно значительном количестве.

Среди 3-х, вскрытых мною, самок, взятых из сосновых побегов, нашел у одной только такого же рода кастрацию, как описал на стр. 4 для первого случая (см. рис. 1). У ней совершенно отсутствовали: яйцевые камеры, яйцевые трубочки яичников и часть парных яйцеводов, а из половой области вывалился большой червяк длиною в 2 милл. Остальные 2 самки были без паразитов и, хотя половой аппарат был слабо развитым, но все же носил вполне нормальное строение: имелись яичные камеры и яйцевые трубочки с правильно расположенными зачатками яиц.

Всего с 7 мая по 12 июня, т. е. до времени вылета нового поколения, мною было анатомировано 25 жуков „стригунов". По видовому составу они принадлежали к Myel. piniperda Z. в количестве 11 а к M. minor Hart. 14 экземпляров. В половом отношении самцы составляли громадное большинство, так: среди 25 жуков оказалось 22 самца и 3 самки, или первых было 88%, а вторых 12% общего числа рассмотренных насекомых. Вскрытие указало на присутствие паразитных круглых червей в 14 жуках, т. е. 56%.

Как ни малочислен наш материал, но все же он позволяет нам сказать, что нельзя об'яснить пребывание „стригунов" в побегах весной и в начале лета *возобновительным питанием*, т. е. с таким, при котором, особи израсходовавшие свою половую энергию, опять ее восстанавливают, питаясь сочной древесиной побегов сосны, точно вкушая какой-то „жизненный элексир", воскресающий потерянную половую энергию.

Мои вышеизложенные наблюдения показывают, что громадное большинство (88%) встречавшихся мне в побегах „стригунов" относятся к самцам, а отсюда следует, что почему-то в *возобновительном питании* нуждаются по преимуществу самцы. Самки же обходятся без „жизненного элексира" и гибнут или добиваются этого возбуждающего средства только весьма немногие из них. Понятно, если бы об'яснение пребывания в побегах „стригунов" в необычное для них время было правильным в смысле *возобновительного питания*, то оно бы относилось к обоим полам, если неодинаково, то во всяком случае близко к этому равенству. Затем, в побегах „стригуны" сидят с ранней весны, когда остальная масса их родичей, полная сил, только что приступила к устройству своих гнезд, поэтому никак нельзя в это время ожидать истощения организмов, требующих *возобновительного питания*.

Наконец, мои вскрытия самок, закончивших или почти заканчивающих кладку яиц в 1914 году и в том же Друскеникском лесничестве, показали, что в этот момент половые органы бывают совершенно истощены: яйцевые трубочки у подобных самок утончаются, вытягиваются в длину и зачатки яиц сморщиваются. Одним словом, наступает перерождение полового органа, восстановить который вряд-ли сможет какое либо *возобновительное питание*. Наблюдаемые же различными авторами удлинение маточных ходов без кладки в них яиц еще не служит доказательством *возобновительного питания*, так как во время своей довольно продолжительной жизни короеды нуждаются в питании, которое они получают, прогрызая свои каналы, с целью пристроить зачатки своего будущего потомства (яйца). Так и кастрированные самки сосновых лубоедов прокладывали под корой правильные галлереи, питаясь нежным камбием, но у них, конечно, не могло быть и речи об откладке яиц и *возобновительном питании*.

На пребывание в побегах жуков повлияло недостаточное развитие полового аппарата в предшествующее лето. Это относится к тем особям, которые поздно покинули места своего рождения, поэтому-то они должны были искать для себя подходящей пищи в побегах. Та-

кое состояние половых органов у большинства поддерживали круглые черви, все время высасывая питательные соки из семенников и яичников. Ведь из общего числа вскрытых мною „стригунов“, взятых из побегов, 56% составляли жуки, зараженные паразитами. Следовательно, большинство пребывавших с весны в побегах „стригунов“ не могло их покинуть, не подняв до полного развития свой половой аппарат. Окончательному сформированию большей половины из них мешали круглые черви, ставившие обитателей побегов на положение вечных своих рабов, из которых они добывали без конца себе пищу.

Другая половина, меньшая по своей численности, „стригунов“, заселивших побеги, судя по вскрытиям, могла достигнуть окончательного развития своего полового аппарата. Но найдет-ли она себе применение, когда почти заканчивалась уже кладка яиц в ходах всей массы „стригунов“, к тому же большинство из них (88%) принадлежало к самцам. Вернее всего они уходят на зимовку и только в следующую весну являются первыми вестниками наступления тепла.

Что же касается более слабо развитых в половом отношении самцов и крайне ограниченного числа самок выводка предшествующего лета, то они не в состоянии приступить в текущее для них лето к половой деятельности, так как ко времени их зрелости наступит осень с ея холодами и избытком сырости. Они также, как вышеуказанные „стригуны“, должны будут уйти на зимовку одновременно с новым поколением. И только при весьма благоприятных климатических условиях осени они смогут начать постройку маточных ходов и откладку в них яиц. Подобное явление создает впечатление второго лета, как о том писали некоторые авторы.

Итак, не *возобновительное питание* служит причиной пребывания в побегах „стригунов“, запоздавших в своем развитии, а обычное *дополнительное питание*, свойственное всем решительно „стригунам“ для созревания половых органов, после выхода их из кукулочных колыбелек, но растянутое на целый год; другой причиной более резкой является паразитизм круглых червей внутри организма рассматриваемых нами насекомых.

Отыскав у „стригунов“, живущих в побегах и маточных ходах, круглых червей, производящих значительные изменения в половом органе этих насекомых, я стремился выяснить в своих исследованиях следующие важные вопросы в жизни паразитов и их хозяев: 1) откуда они берутся у „стригунов“, 2) как сильно отражаются на жизни самих жуков и насколько присутствие этих паразитов влияет на распространение вредителей, 3) каким образом происходит кастрация и 4) что за черви и как они размножаются.

Прежде всего необходимо было узнать способ проникновения червей в тело самих жуков. Как было сказано в самом начале, мы обратили внимание на кастрированных и угнетенных круглыми червями „стригунов“, которые строили свои ходы, но не откладывали или производили кладку весьма ограниченного количества яиц, что и послужило началом наших исследований. Затем в середине мая мне встречались самки Myel. piniperda Z. мертвыми в своих коротких маточных ходах с ограниченным количеством развитых личинковых ходов, указывавших на незакончившуюся деятельность основательниц ходов, прекративших свое существование. Для выяснения причины смерти приступил к анатомированию подобных самок и находил в организме массу круглых червей. Очевидно, они-то и послужили причиной гибели матери будущего потомства „стригунов“. Останутся ли черви в самих ходах и не перейдут ли они на потомство,

возникал вопрос. Вскрывая взятых из таких ходов молодых личинок, не находил никаких червей. На этом основании мне казалось тогда, что вместе с гибелью жука прекращают свое существование и его паразиты, а если он и заражается ими, то только при случайном посещении дерева, в котором погибли его собратья. С таким решением я и уехал из Друскеникского лесничества.

Во вторую половину лета 1914 года, в конце июля мне посчастливилось опять провести 4-5 дней в вышеупомянутом лесничестве; на более долгий срок не мог остаться, благодаря открывшимся военным событиям. В лесничестве велась борьба с „стригунами" посредством ловчих и вырубки, с последующим окоренением свежезараженных деревьев, которых, кстати сказать, было очень немного, поэтому при вторичном своем посещении мне пришлось пользоваться случайно пропущенными деревьями. Обнаружив в одном месте под корой куколку и 2-х молодых жуков Myel. piniperda Z., нового поколения, еще не видавшего света, взял их с собой и при вскрытии под бинокуляром в жуках обнаружил червек, куколки были без них. Не удовольствовавшись этим одним фактом, ясно свидетельствовавшим, что круглые черви встречаются не только у жуков, пойманных на свободе и в маточных ходах, но и у таких, которые еще не покидали места своего отрождения, продолжил свои поиски в других местах личинок, куколок и взрослых „стригунов". Вскоре встретил несколько маточных ходов лубоеда Myel. minor Hart. У большинства из них летные отверстия, указывающие на выход жуков, отсутствовали или были в весьма ограниченном количестве, только в одном маточном ходе составляли менее половины всего числа личиночных ходов, а другая половина была с забитыми черветочиной куколочными ходами в колыбельки, обозначавшими присутствие в них насекомых. Из куколочных колыбелек доставал молодых жуков, куколок и личинок, отчасти живыми, а в громадном большинстве случаев мертвыми и совершенно высохшими. Удалось вскрыть 5 живых жуков и у всех находились внутри круглые черви. Среди 8 мертвых, анатомированных мною, жуков нашел в 3-х более или менее сохранившихс вою свежесть, тех-же самых паразитных червей. Личинки и куколки, как мертвые, так и живые, были свободны от паразитов. Мертвых, а в особенности засохших, вскрывать было трудно, и, возможно, черви покинули последних.

Итак, круглые черви попадают внутрь жуков, лежащих в куколочных колыбельках в толщине коры или древесины, а потом уже странствуют вместе с жуками, выходящими через летные отверстия, проделываемые ими в толщине коры.

Хотя мне удалось констатировать присутствие круглых червей у молодых жуков, но все-же оставалось неясным, как они проникают внутрь жука и почему личинки и куколки остались незанятыми ими. Раз'яснить последние сомнения удалось мне в следующем 1915 году, но не в Друскеникском лесничестве, куда не мог попасть, благодаря военным событиям, а в Малиновском, Владимирской г., где с 1913 г. производила повреждения сосновая пяденица (Bupalus piniarius) и насаждениям угрожали „стригуны".

В конце июня 1915 года застал „стригунов" в разных стадиях развития: от личинки до жука, и набрал их для анатомирования. Вскрыл прежде всего живых жуков в количестве 20 экз., и в 4 оказались круглые черви, т. е. 25 проц. было заражено паразитами. Про делал тоже самое с личинками, но в большем размере. Были взяты пробы из двух различных кварталов и в одной на 30 вскрытых личинок 2 были заняты круглыми червями или 6,6 проц., в другой— среди 50 личинок нашлась только одна с теми же самыми червями всего 2 проц. Не оставил без внимания и куколок: на 32 вскрытия пришлось 8 зараженных паразнтами или 25 проц.

Результаты произведенного анатомирования показали с явной очевидностью, что черви проникают преимущественно в стадии куколки, потому что жуки были заражены в той же степени, что и куколки, которые превращаются в жуков. Мне даже удалось наблюдать в одном случае, как червяк, пробуравив покровы между 2 сегментами брюшка, на половину забрался в самую куколку, а другим свободным своим концом торчал наружу. В стадии жука в Малиновском лесничестве находил круглых червей и под элитрами, куда они забрались, безусловно, во время прохождения стадии куколки, откуда они могут проникнуть и внутрь самого жука. Впоследствии у еловых короедов Ips typographus Z и Ips duplicatus Sahlb. находил круглых червей под элитрами иногда в очень значительном количестве. Меньше всего зараженных нашлось среди личинок, всего 2—6 проц. Да оно и понятно. Ведь личинки ведут более подвижной образ жизни во время прокладывания личинковых ходов, тогда как куколки и молодые слабо окрашенные, жуки все время лежат в одном положении, если и совершают движения, то не такие резкие, как личинки, сверлящие свои корридоры, в которые при всяком своем движении легко могут сбросить своего врага.

Теперь разберем, насколько отражается заражение круглыми червями на жизни лубоедов и короедов, вернее, на размножении и распространении этих насекомых. При решении поставленной задачи к исследованиям над „стригунами" присоединяю еще и наблюдения над короедами, потому что они дополняют и связывают в одно целое общее значение разбираемых нами паразитов в биологии этих вредителей.

Мои исследования начались в апреле 1914 года со случаев кастрации у „стригунов", характеризующих полнейшее прекращение половой деятельности. Тогда же заметил замедление в откладке яиц самками, зараженными круглыми червями, или присутствие в ходах самца, одержимого той же самой болезнью. Как в первом так и во втором случае, половая энергия притуплялась и количество яиц в маточном ходе уменьшалось. В начале июня на ловчих деревьях и ветровале находил в массе весьма укороченные маточные ходы „стригунов" Myel. piniperda Z. с ограниченным количеством личиночных ходов, числом до 30-42, обычно же бывает более 60 кладок, иногда до 80-100 и, в виде исключения, встречаются особенно длинные маточные ходы до 250 кладок. В маточных ходах встречались какие-то вялые самки, а местами даже мертвые. Вскрытия таковых показали присутствие внутри круглых червей и истощение половых органов. Тоже самое положение замечалось и у другого вида „стригуна"—Myel. minor Hart. Для примера привожу здесь следующий подсчет потомства, произведенный в конце июля. В 4-х маточных ходах оказалось 86 личинковых ходов, на поверхности было видно 2 летных отверстия, а в других нашел 7 живых жуков, 16 личинок и куколок наездников и 1 хищника; остальные же 55 содержали засохших куколок, в виде сморщенных комочков и 5 подсыхающих личинок. Отчего погибли куколки и личинки, благодаря их состоянию, установить не удалось. Однако, никаких следов заражения наездниками или хищниками не имелось. Характерно то обстоятельство, что из добытых в этих 4-х ходах 7-ми живых лубоедов, было вскрыто 5 и у всех внутри оказались круглые черви. Присутствие у потомства круглых червей заставляет думать, что семья основательница колонии была заражена теми же самыми паразитами и проявила малую половую энергию.

В среднем в каждом из 4-х маточных ходов было 21-22 кладки (86 : 4), тогда, как обычно, в среднем бывает около 50 кладок. Следовательно, в данном случае половая продуктивность понизилась более чем в 2 раза, а в конечном результате вместо 86 жуков вышло 2 и еще готовы были к выходу 7 (из них 5 заражены червями). Среди же

куколок и личинок смертность от наездников 18 проц., а остальные, в размере 68%, от неизвестной причины. Не малая толика этой смертности должна быть об'яснена, по моему предположению, присутствием круглых червей. Дело в том, что в 1916 и зимой 1922 года среди найденных под корой мертвых, но сохранивших свою свежесть, жуков и куколок короеда Ips typographus Z. обнаружил в середине в массе круглых червей, являвшихся единственной причиной гибели этих вредителей.

Вышеприведенные наблюдения дают основание сказать, что исследуемые нами паразиты сильно понижают половую производительность „стригунов" и даже вызывают их гибель, что, конечно, отражается на распространении вредителя, а следовательно, и на сохранности целых насаждений, благодаря значительному уменьшению потомства. Что подобное явление действительно происходит в наших лесах, имел возможность не раз убедиться в своей практике в казенных лесничествах. Остановимся на 2 примерах, относящихся к „стригунам" Myelophilus piniperda Z. и M. minor Hart. а затем также на 2 примерах по отношению к еловым короедам—Ips typographus Z. и Ips duplicatus Sahlb.

В 1914 году была сильная опасность от „стригунов" для сосняков Друскеникского лесничества, Гродн. губ., об'еденных гусеницами сосновой ночницы (Panolis piniperda Z) еще в предшествующий 1913 г. на площади около 1900 десят. Была полная возможность вредителям стволов и ветвей, т. е. короедам и лубоедам, размножиться и распространиться на весьма значительном пространстве сильно ослабленного в росте насаждения. Однако, все ограничилось 1-5 деревьями на десятину и то далеко не во всех кварталах лесной дачи. Мною были заложены в местах ожидаемого с весны наибольшего появления „стригунов" 5 пробных площадей размерами в 1/4 десят. в насаждениях IV—V класса, возраста 70—100 лет и 3 пробных площади во II и III классе 20—50 лет. На них весной были подсчитаны все деревья, а в июле отмечены сосны, поврежденные „стригунами". В результате оказалось, что лубоедные деревья составляли от 1 до 5 проц. всех деревьев на пробной площади и только в одном случае, в чисто сосновом молодняке до 30 лет, нашлось 10 проц. подобных деревьев, но в данном насаждении никогда никакого ухода за лесом не применялось, поэтому и без повреждений, нанесенных сосновой ночницей, „стригуны" имели возможность развиться на значительном числе угнетенных деревьев.

Совсем другая картина деятельности „стригунов" представилась мне в Малиновском лесничестве, Владимирск. губ., в котором также в 1913 году сосновые насаждения были оголены, но не гусеницами сосновой ночницы (Panolis piniperda Pans), а более слабой, по мнению некоторых авторов, сосновой пяденицей (Bupalus piniarius Z) на площади свыше 600 дес., а в 1914 году ожидалась эпидемия сосновых лубоедов. Для выяснения силы нападения, только что упомянутым вредителям отвел 4 пробных площади в августе 1914 года по 1/4 десят., т. е. месяцем позже чем в Друскеникском лесничестве, где в июле производился подобного рода подсчет и также по пробным площадям. Перечет деревьев дал нам следующие данные: на пробной площади № 1—11%, № 2—21%, № 3—7% и № 4—15% деревьев зараженных „стригунами". По возрасту насаждения походили на таковые же в Друскеникском лесничестве, т. е. на первых трех пробных площадях принадлежали к IV—V классу (70—90 лет) и на последней к III классу (50—60 лет).

При сравнении последних процентов величины сосен, занятых вредителем, с таковыми же в Друскеникском лесничестве невольно бросается в глаза резкая разница. Почему в последнем лесничестве, т. е. в Друскеникском, лубоедных деревьев было в 2-3 и более раз меньше нежели в Малиновском лесничестве, при равной степени об'едания, хотя и

различными вредителями, и при однородных прочих условаях, удалось раз'яснить в следующем году. В Малиновском лесничестве в 1915 г., как упоминал на стр. 287 вскрывая жуков лубоедов и их кухолок, находил гораздо меньшее количество зараженных круглыми червями, чем в Друскеникском лесничестве, а это дает основание сказать, что эти паразиты сыграли весьма значительную роль в уменьшении распространения лубоедов в последнем лесничестве и, благодаря этому заражению, было спасено насаждение от гибели.

Значение паразитизма круглых червей еще более обрисовалось в ограничении распространения еловых короедов: Ips typographus Z. и Ips duplicatus Sahlb. в лесах Вятской губ. Благодаря выборочной системе рубки, несоответствующей назревшей обстановке лесного хозяйства местного края насаждения сильно страдали от еловых короедов. Осматривая в 1915 и 1916 году места опасные в смысле усиленного распространения вышеуказанных вредителей, наткнулся на слабую деятельность тех же самых вредных насекомых при всех равных условиях ведения хозяйства. Наблюдал, так сказать, 2 крайних полюса: одного массового появления еловых короедов в Уржумском и Малмыжском лесничествах, и второго ограниченного в Понюжанском и Поломском лесничествах. В первых двух лесничествах от еловых короедов страдали не только отдельные деревья, но даже целые насаждения, так, в Уржумском площади, занятые вредителем, исчислялись сотнями десятин. Во вторых двух лесничествах, в особенности в первом, т. е. в Понюжанском, обратная картина: короедный сухостой встречался единично и совсем не затрагивал целых насаждений, несмотря на то, что хламу и матерьялов в коре застал на лесосеках бесчисленное количество. За раз'яснением такой контрастности, при однородности лесоводственных и лесохозяйственных условий в вышеупомянутых лесничествах, обратился к отысканию причины внутри самого насекомого. Насколько позволял экскурсионный характер моих наблюдений, произвел под бинокулярным микроскопом ряд вскрытий жуков. И вот что они мне показали.

В Поломском лесничестве в середине июля нашел заражение круглыми червями 85%, т. е. среди 34 еловых короедов, взятых под корой елей, 29 было занято паразитами и только 5 было свободно от них. В Пинюжанском лесничестве позднее, в самом конце июля, среди 52 анатомированных жуков Ips duplicatus Sahlb., взятых под корой, в 34 оказались паразитные черви, что составит 66% заражения всех взятых короедов. Вскрывая 30 короедов Ips tipographus Z, в 29 нашел опять таки тех же червей и только 1 оказался свободным от них: значит, всего 96% заражения, или прямо поголовное заселение паразитами еловых короедов.

Другие результаты анатомирования жуков получились в Малмыжском лесничестве: из 50 Ips tupographus Z. только в 3-х отыскал круглых червей, т. е. 6%; к сожалению, в Уржумском лесничестве мне не удалось произвести наблюдений.

Сопоставляя данные исследований заражения еловых короедов в Пинюжанском и Малмыжском лесничествах, невольно устанавливаем связь между ничтожной деятельностью короедов в первом лесничестве, где обнаружен был громадный процент (66—96%) жуков, занятых круглыми червями, и вторым Малмыжским лесничеством, в котором громадная масса короедов была свободна от паразитов (только 6%), поэтому и еловые насаждения в нем страдали от вредителей в ужасном размере.

По словам покойного Ив. Я. Шевырева, известного лесного энтомолога, в его многолетней практике был целый ряд случаев, когда при всех благоприятных условиях для размножения, короеды не получали должного развития. Эти случаи для него остались необ'яснимыми и только после моих исследований 1914—1916 год, которые были ему известны, он высказал предположение, что они могут быть об'яснены

исключительно паразитизмом круглых червей. Затем, по сообщению преподавателя, Петр. Лесного Инст. В. В. Матреницкого, на Урале в некоторых дачах, осмотренных им летом 1923 года, несмотря на самые антисанитарные условия ведения лесного хозяйства в смысле распространения короедов, все-же вредитель не получил своего распространения. Это отсутствие повреждений насаждений также может быть приписано полезной деятельности описуемых мною паразитов.

Что за черви которые так сильно отражаются на жизни короедов? По внешнему виду они продолговато-круглой формы с задним заостренным и передним тупым концом, совершенно прозрачны в свежем виде, а в подсушенном или консервированном виде—молочного цвета. По величине сильно варьируют, сообразно с своим возрастом, доходят, приблизительно, до 2 mm. В систематическом отношении относятся к классу круглы хчервей, Nematodus, к семейству Anguiluldae. В своей работе *) Dr. Gilbert Fuchs описывает ряд родов и новых видов круглых червей, а водящихся у короеда Ips typographus Z. причисляет к роду Tylenchus. К каким видам относятся наши паразитные черви, к великому огорчению, не можем сообщить, потому что собранный материал по червям, как было сказано в начале, пропал. В настоящем же году мне встретились у короеда Ips typographus Z. круглые черви, и, по определению специалиста зоолога Ив. Н. Филипьева, они принадлежат к роду Aphelenchelus, т. е. совсем к другому роду, нежели описал их Dr. G. Fuchs. Конечно, круглые черви найденные нами у „стригунов" и у еловых короедов, относятся к двум, совершенно обособленным не только видам, но и родам, что вытекает из способа их размножения. У „стригунов", как уже упоминалось, круглые черви размножаются живорождением. Нам не раз при вскрытии приходилось видеть, как при неосторожном надавливании круглого червя, в 2 mm. длиною, высыпалась масса мелких, подвижных, прозрачных червячков. Совсем обратное происходило при анатомировании еловых короедов: здесь из крупного червя вываливались при надавливании яички, а не личинки.

Насколько возможно было, установил, что круглые черви проникают, главным образом, в стадии куколки, пробуравливая оболочку тела будущего жука между сегментами брюшка. Тогда как Dr. G. Fuchs говорит, что они пробираются через стигмы взрослого жука, что, понятно, не исключает возможности подобного проникновения внутрь организма короедов.

Забравшись в середину, питаются нежными семенниками и яйцевыми трубочками и камерами. Что это так в действительности, указывает нахождение круглых червей в области половых органов, в некоторых случаях просто присосавшимися к семенным железкам, как это видно на рис. 4. Следовательно, черви питаются не только жировым телом, как пишет Dr. G. Fuchs.

Понятно, вмешательство постороннего организма должно отразиться на функционировании полового аппарата. Затем, от количества круглых червей, проникших в середину тела, от момента их проникновения в стадии личинки, куколки жука, зависит частичная или полная приостановка в развитии полового органа и даже может произойти кастрация нежных и существенных частей этого аппарата при самом раннем его развитии.

Как распространяются под корой круглые черви? И сосновые лубоеды и еловые короеды нападают на ослабленные, но живые деревья,

---

Die Naturgeschichte Nematoden und einiger anderer Parositen. Zoologi Johrbümej (Sistemat. № 38 1915).

где нет места другим вредителям и паразитам до заселения подобных деревьев короедами и лубоедами. Отсюда разумеется, что круглые черви могут быть занесены туда только самими-же жуками. Зараженные самки Myel. piniperda Z. и minor Hart, по нашим наблюдениям, встречались мертвыми в своих маточных ходах, а уж от них по личинковым ходам черви расползаются и заражают их поколение.

Считая свои исследования далеко не законченными и отрывочными благодаря потере части материала, я в ближайшее лето предполагаю произвести детальное обследование биологии всех вышеупомянутых короедов в связи с паразитизмом круглых червей.

В заключение можно сказать следующее:

1) черви Nematodes действуют угнетающим образом на половую систему короедов;

2) уменьшают потомство вредителей,

3) вызывают кастрацию главнейших частей полового аппарата,

4) имеют лесоводственное значение, ограничивая размножение короедов, и тем самым спасают насаждения от гибели;

5) возобновительное питание требует проверки опытным путем,

6) существующее понятие о возобновительном питании относится к простому дополнительному, в значительной степени обусловленному паразитизмом червей.

А. Яцентковский.

Об'яснения к рисункам.

Рис. I. Половые органы кастрированной самки Myelophilus minor Hart., обозначение букв тоже, что и на рис. III только h = остатки яйцеводов.

Рис. II. Половые органы кастрированной самки Myelophilus minor Hart., обозначение букв тоже, что и на рис. III.

Рис. III. Нормальные половые органы самки рода Myelophilus: a = яйцевые камеры; b = яйцевые трубочки; c = яйцеводы; d = влагалище; e = совокупительная сумка; f = семеприемник с железой; g = придаточные железы.

Рис. IV. Половые органы самца Myelophilus piniperda Z.: a = паразитный червь; b = семенники; c = придоточные железы; d = семепроводы; e = семеизвергательный канал.

Erklärung zu den Zeichnungen in der Abhandlung „Kastration der Waldgärtner von den Würmern Nematodes und ihr Einfluss auf die Lebensfähigkeit der Borkenkäfer (Ipidae)".

Zeichnung I. Geschlechtsorgane eines kastriersten Weibchens der „Myelophilus minor Hart".; Bezeichnung der Buchstaben dieselbe, wie auf Zeichnung III, nur n bedeutet Eileiterreste.

Zeichnung II. Geschlechtsorgane eines kastrierten Weibchens des M. minor Hart.; Bezeichnung der Buchstaben dieselbe, wie auf Zeichnung III.

Zeichnung III. Normale Geschlechtsorgane eines Weibchens aus dem Geschlechte der Myelophilus:

a) Keimflächen; b) Eiröhren; c) Eileiter; d) Unpaaren Eileiter (Uterus); e) Begattungstasche (Bursa copulatrix) f) Receptaculum seminis und Anhangsdrüse; g) Kittdrüsen.

Zeichnung IV. Geschlechtsorgane eines Männchens der M. piniperda Z.

a) Parasitenwurm Nematodes; b) Hoden; c) Schleimdrüsen; d) Samenleiter (Vas deferens) e) Samengang (Ductus jaculatorius).

Kastration der Waldgärtner von den Würmern.

„Nematodes" und ihr Einffluss auf die Lebenstätigkeit der Borkenkäfer (Ipidae).

(VORLÄUFIGER BERICHT).

Meine Untersuchungen wurden im Jahre 1914 in den Wäldern der gewesenen Gouvernements Grodno, Wilna und Ssuwalki und hierauf in den Jahren 1915 und 1916 in den Wäldern der Gouvernements Wjatka und Wladimir angestellt. Der Weltkrieg und die darauf folgenden Ereignisse waren für die gesammelten Materiale von traurigem Erfolge: eine ungeheure Masse meiner Sammlungen ging verloren, darunter auch das systematische Material über Würmer, das dem Professor Skrjabin zur Bestimmung übergeben war. Auf Grund sich erhaltener Tagebücher und nicht ganz gelungener Präparate kann ich nur einen vorläufigen Bericht über die Kastration und über die gegenseitigen Beziehungen der Würmer „Nematodes", aus der Gattung „Aphelenchelus" oder „Tylenchus", zu den Borkenkäfern geben.

Bei der Besichtigung Ende April 1914 der Bäume des Jagdreviers in der Försterei zu Druskeniki, Gouvernement Grodno, fand ich neben vollständig ausgebildeten Muttergängen der Waldgärtner, mit normalem Eierlegen, auch Muttergänge, in denen, bei einer ziemlich bedeutenden Länge, keine Eier waren, oder sie fanden sich in äusserst beschränkter Zahl vor. Hierbei befanden sich in einigen von diesen Muttergängen nur einsame Weibchen, in andern aber auch Männchen bei ihnen (2 Fälle).

Nachdem das Eierlegenfehlen und die beschränkte Eierzahl in den Muttergängen mein Interesse erregt hatten, nahm ich ihre Bewohner zu einer eingehenden Untersuchung mit mir. Zuallerest anatomierte ich unter einem binokulären Mikroskop ein einsames Weibchen aus der Gattung „Myelophilus minor Hart." aus einem 2 cm. langen und keine Spur von Eierlegen aufweisenden Muttergange, wobei ich die wesentlichsten Teile des Geschlechtsapparats nicht vorfand; es waren nur Spuren voin paarigen Eileitern (Zeichnung 1 g.), das „Receptaculum seminis" m) Anhangsdrüse (Zeich. 1 f.) und Spuren von Begattungstasche (Zeich. 1 c.,t nachgeblieben. Aus dem hinteren Ende des kleinen Bauches fielen auf das Objektivglas 3 mehr als $^1/_2$ und fast bis zu 2 mm. grosse und viele kleine, durchsichtige, runde Würmer hiraus.

Bei einem zweiten einsamen Weibchen der Gattung „Myelophilus minor Hart.“, das auch aus einem Muttergange ohne Eierlegen genommen war, bemerkte ich nicht nur das Fehlen der Keimflächen (Zeich. III a), und der Eiröhren (Zeich. III b), sondern auch sogar das Fehlen der paarigen Eileiter (Zeich. III c) und der unpaaren Eileiter (Zeich. III d). Die Kastration des Weibchens war so stark, dass man die Stelle nich ausfindig machen konnte, an der der unpaare Eileiter samt den übrigen zarten Teilen des Geschlechtsapparats befestigt war. Es erhielten sich nur die stark ausgereckte Begattungstasche (Zeich. II e), das „Receptaculum seminis“ mit Anhangsdrüse (Zeich. II f) und die Schleimdrüsen (Zeich. II g). Aus derselben Stelle, wie beim obenbeschriebenen Weibchen, fielen eine Menge kleiner und einige grössere runde Würmer heraus. Zum Vergleich gebe ich hier die Abbildung eines normalen Geschlechtsapparats der Waldgärtner wieder (Zeich. III). Aus der Zusammensetzung aller drei Zeichnungen tritt ein greller Kontrast zwischen dem Bau des Geschlechtssystems der kastrierten und dem der normalen Weibchen hervor.

Beim Öffnen eines dritten einsamen Weibchens „M. minor Hart.“ (ohne Männchen) aus dem Muttergange mit einem gelegten Ei finde ich im Eileiter ein gereiftes Ei und alle Teile des Geschlechtsapparats normalen Typus. Würmer waren nicht vorhanden. Ich öffnete noch einige, einsame Weibchen, die aus Muttergängen, welche mit den der vorigen Weibchen übereinstimmten, genommen waren, fand jedoch keine besonderen Abweichungen. Würmer waren auch hier nicht vorhanden.

Auf diese Weise erwiesen sich zwei Kategorien einsamer Weibchen (ohne Männchen). Die erste—unfruchtbar infolge des Verlustes des unumgänglichsten erzeugenden Teiles der Geschlechtsorgane, und die zweite, welche ungeachtet des regelmässigen Baues ihres Geschlechtsapparats das Eierlegen wegen Mangels an Männchen eingestellt hatte.

Es wäre interresant die Ursache der geringen Eierzahl oder ihr Fehlen in den Muttergängen, in denen nicht nur Weibchen, sondern auch Männchen sich befanden, d. h. bei natürlichen Existenzbedingungen einer Waldgärtnerfamilie,—zu erklären. Zu diesem Zwecke öffne ich eiu aus dem Muttergange ohne Eierlegen, bei Anwesenheit eines Männchens, genommenes Weibchen. Ich fand bei ihm einen regelmässigen Bau des Geschlechtsapparats, aber das einzige reife, stark zusammengeschrumpfte Ei war im Eileiter in die Quere stecken geblieben und versperrte den übrigen gleichsam den Ausgang. In der Gegend der Geschlechtsorgane entdeckte ich Würmer. Das Männchen erwies sich mit reifen Hoden. Ich öffnete ein anderes Weibchen, das ich aus einem mit einem Männchen und 5 gelegten Eiern versehenen Muttergange herausgenommen hatte. Es fehlten Eier, obgleich die allgemeine Struktur der Geschletssystems vollkommen normal war, und Würmer nicht vorhanden waren. Ich öffnete das aus demselben Muttergange genommene Männchen und fand bei ihm schwach entwickelte Hoden, zwischen denen ein Wurm mittlerer Grösse und viele kleine Würmer sich ansässig gemacht hatten.

In den zwei letzten Fällen, wenn das Weibchen von Würmern angesteckt oder wenn das Männchen von denselben Parasiten befallen war, hörte das Eierlegen auf oder verfloss unnormal, ungeachtet der regelrecht gebildeten Familienumgebung.

Warum trat eine Verzögerung in den Funktionen des Geschlechtsapparats ein und warum verschwanden seine wesentlichen Teile? Das Vorhandensein von Dimensionen von $1^1/_2$ bis 2 mm., während der Käfer selbst $3^1/_2$—$4^1/_2$ mm. gross ist, weist uns auf die Urheber der Kastration der Waldgärtner hin, da die Parasitenwürmer, welche sich innerhalb des Organismus in Nachbarschaft der Geschlechtsorgane befinden, eine sehr leichte Nahrung in den zarten Teilen des Geschlechtssystems für sich finden und aus eben diesem Grunde drückender Weise auf die Geschlechts-

tätigkeit wirken, was in den weiteren, unten augeführten Beobachtungen sich bestätigte.

Die Austeckung von Würmern reflektiert stark auf die Nachkommenzahl der Waldgärtner. In der Försterei zu Druskeniki wurden vollständig abgeschlossene Muttergänge der M. piniperda Z mit beschräukter Legezahl, in kolossaler Mehrheit von 30—42 Eier, abgekürzt, während gewöhnlich mehr als 60, von 80—100 und ausnachmsweise bis 250 Eier vorhanden sind. Noch stärker reflektiert sie auf M. minor, bei dem ich anstatt 50—60 Legen nur 21—22 vorfand.

Die Untersuchungsresultate einsamer, nur teilweise kastrierter Weibchen, wie auch der durch den Würmerparasitismus geschwächten Familien veranlassten uns diejenigen Waldgärtner, welche zur nichtfestgesetzten Zeit d. h. im Frühling und am Anfenge des Sommers sich in den Schösslingen befanden,—in Betracht zu ziehen. Eine derartige Erscheinung wird von einigen Autoren als Regenaratiansfrass für Käfer, welche ihren Vorrat an Geschlechtsenergie aufgebraucht haben,—erklärt. Indem ich aus Schösslingen herausgenommene Käfer anatomierte, fand ich bei ihnen in der Gegend der Geschlechtsorgane Würmer, die sich öfters an die Hoden angesogen hatten. (Zeich. IV a). Die Samendrüsen waren unreif, oder es erwies sich eine beschränkte Samenmenge, die beim Spalten der Hoden leicht unter einem Mikroskop zu schen war. Bei gesunden Individuen fand sich bisweilen in grosser Menge, besonders im Monat Juni, Samen vor.

Unter drei aus Schösslingen genommenen Weibchen fand ich nur bei einem eine derartige Kastration, wie ich sie für den ersten Fall beschrieben habe (Zeich. I) Aus der Bauchhöhle fiel ein 2 mm. langer, grosser Wurm heraus. Die zwei übrigen Weibchen waren ohne Parasiten. Obgleich der Geschlechtsapparat schwach entwickelt war, trug er doch den Charakter eines vollständig normalen Raues.

Von Ende April bis Mitte Juni, d. h. bis zum Erscheinen einer neuen Käfergeneration, vollführte ich 25 Käferobduktionen und zwas solcher, die aus von der Baumkrene heruntergefallenen Schösslingen herausgenommen waren. Dem Gattungsbestande nach gehörten sie in einer Anzahl von 11 Exemplaren zur Gattung M. piniperda Z, und in einer Anzahl von 14 Exemplaren zur Gattung M. minor Hart.; in geschlechtlicher Beziehung bildeten die Männchen eine kolossale Mehrheit: von 25 geöffneten Waldgärtnern waren 22 oder 88% Männchen und nur 3 Weibchen. Ausserdem wurde eine Ansteckung von Würmern bei 14 Käfern vorgefunden, was 56% von der Totalzahl der untersuchten Käfer bildet.

Aus der Vergleichung der Anzahl der Männchen mit der Weibchen ist zu ersehen, dass die letzteren bei weitem die Zahl der ersteren (7-mal) übertreffen. Regenerationsfrass zu erklären, weil einer seltsamen Zufälligkeit nach hauptsächlich die Männchen seiner bedürfen, den Weibchen aber die Möglichkeit entzogen ist, vom „Jugendelixir“ Gebrauch zu machen. Die Entkräftung der Geschlechtsorgane, die ich bei Weibchen, welche aus Muttergängen mit beendigtem oder fast beendigtem Eierlegen genommen waren, beobachtete, war eine so starke, dass kein Regenerationsfnass im Stande ist die Geschlechtsenergie wiederherzustellen.

Es bietet sich aber keine Möglichkeit dar, ein Bedürfnis an Regenerationsfrass zu der Zeit zu erwarten, wenn die lebensvollen Waldgärtner um Nachkommenschaft inständig besorgt sind, d. h. im Frühling und beim Beginn des Sommers. Folglich kann ihre Anwesenheit in Schösslingen zur ungewohnten Zeit nicht als Regenerationsfrass bezeichnet werden, sondern muss auf Reifungsfrass bezogen werden, welcher den jungen Käfern, die eben ihre Geburtsstätte verlassen haben, eigen ist. Bei alten Käfern wird er aber nach der Überwinterung im nächsten Frühling und Sommer fortgesetzt, überdies mehr als um die Hälfte durch den Parasitismus der Würmer kompliziert.

Was aber den Regenerationsfrass anbetrifft; für den man die Fortsetzung der Muttergänge ohne Eierlegen hält, so muss er auf die Familienbeeinträchtigung, richtiger gesagt, auf das Fehlen eines Männchens zurückgeführt werden. Auch die kastrierten Weibchen legten unter der Rinde ihre Gänge an, während sie der Produktionstätigkeit verlustig gemacht waren. Dasselbe verrichteten auch Weibchen, die dank der schwachen Geschlechtsreife der Männchen oder dank ihrem Erkranken an Parasiten sich im Witwenstande erwiesen, weshalb die letzteren sich mit Eifer in den Fichtenschösslingen zu nähren fortfuhren. Gesunde und geschlechtsreife Männchen gesellten sich vom Frühling an zu den Weibchen und verliessen sie nicht während des ganzen Sommers. Auf den Anteil der in ihrer Entwickelung aufgehaltenen Weibchen verblieben keine gesunden Männchen. Darum eben blieben die Weibchen einsam.

Da ich mit der Tatsache, Parasitenwürmer in der Gegend der Geschlechtsorgane aufgefunden zu haben, nicht zufriedengestellt war, so versuchte ich die Wege ihres Eindringens in die Insekten selbst zu erforschen. Zu diesem Zwecke öffnete ich im Jahre 1914 in der Försterei zu Druskeniki, Gouvernement Grodna, und im Jahre 1915 in der Försterei zu Malinov, Gouvernement Wladimir,—Puppen, Larven und Käfer, die das Tageslich nach nicht gesehen hatten. Es fanden sich in allen Entwickelungsstadien der Waldgärtner, obwohl in verschiedener Quantität, Würmer vor. In der Försterei zu Malinov fand ich unter den Larven von 2—6%, unter den Puppen—25% und unter den Käfern auch 25%, die von Würmern angesteckt waren. In der Försterei zu Druskeniki waren die Käfer massenhaft angesteckt, die Larven und Puppen aber erwiesen sich tot und abgetrocknet, weshalb es schwer fiel, sie zu öffnen, und weshalb es auce nicht gelang, Würmer ausfindig zu machen. Die Würmer dringen hauptsächlich im Puppen-stadium, entweder durch das Stigma, wie es uns D-r Gilbert Fuchs berichtet, oder direkt zwischen zwei Segmanten, wie es uns einst zu beobachten gelang,—ein.

Die Ansteckung der Waldgärtner Larven und Puppen von Würmern gibt uns einen Erklärungsgrund für die Kastration, welche unter dem Einflusse der Parasiten im Bildungsmomente der Geschlechtsorgane vor sich geht. Von der Würmerquantität hängt der höhere oder der geringere Verkrüppelungsgrad der Geschlechtsorgane ab.

Die Würmer werden aller Wahrscheinlichkeit nach durch die angesteckten Käfer, die man öfters in ihren Muttergängen tot vorfindet, verbreitet. Die Waldgärtner fallen über kranke Fichten mit frischer Rinde, wo keine Beschädigungen von anderen Insekten vorhanden sind; her. Daher können sie sich bei Puppen und Larven nur von den angesteckten Gängegründerinnen erweisen, da die Anwesenheit von Würmern auf Bäumen bis zur Ansiedelung derselben mit Waldgärtnern unwahrscheinlich ist.

Die starke Reduzierung der Geschlechtsproduktivität, hervorgerufen durch den Würmerparasitismus, übt selbstverständlich einen grossen Einfluss auf die Verbreitung des Schädigers und infolgedessen auch auf die Unvesersehrtheit ganzer Bestände aus Ich will trier 2 Beispiele anführen: das eine—die Waldgärtner, das andere—die Borkenkäfer betreffend (Ips typographus Z. und Ips duplicatus Sahle).

In der Försterei zu Druskeniki, Gouvernement Grodno, wurden im Jahre 1913 die Fichtenwälder auf der bedeutenden Ausdehnung von 1900 Dessätinen von der Kieferneule (Panolis piniperda Panz) völlig abgenagt. Gleichzeitig wurde ein ebenso grosser Schaden auch den Kiefernwäldern in der Försterei zu Malinow, Gouvernement Wladimir, vom Kieferspanner (Bupalus piniarius Z) zugefügt. Im Jahre 1914 erwartete man eine starke Vermehrung der Waldgärtner, die sich aber in den 2 obengenannten Förstereien verschiedenartig zeigte: im der Försterei zu Druskeniki 8 Probeflächen, jede 1/4 Dess gross, in den Stellen, wo der Wald am meisten von Waldgärtnern zu leiden hatte, hauptsächlich in Beständen der IV und V Altersklasse (20—50 Jahre). Die Zahl der beschädigten Fichten belief sich

auf 1—5% des ganzen Beständekomplexes, und nur auf einer Probefläche 30-jährigen Alters erreichte sie 10%, weil in diesem Waldteile niemals Waldpflege getrieben wurde und sich hier viele zusammengepresste Bäume befanden. Ein Nachzählen der Bäume auf eben solchen Probeflächen der Försterei zu Malinov erwies folgendes Prozentverhältnis: die Probefläche № 1 gab 11%, № 2—21%, № 3—7% in Beständen der IV und V Altersklasse, in den Beständen III Klasse der Probefläche № 4 aber erwiesen sich 15% Bäume, die von Waldgärtnern beschädigt waren. Der schroffe Unterschied in der Anzahl der beschädigten Fichten unter diesen 2 Beständen, die in gleichem Masse abgenagt waren, hing von dem Ansteckungsgrade des Schädigers von Parasiten ab. Während in der Försterei zu Druskeniki eine Massenansteckung der Waldgärtner von Würmern entdeckt wurde, erreichte sie in der Försterei zu Malinov nur 25%.

Ein zweites Beispiel, wie die Verbreitung der Fichten Borkenkäfer unter Einwirkung des Würmerparasitismus begrenzt wird, beobachtete ich in den Tannenwäldern des Gouvernements Wjatka, wo ein unrationales Holzschlagsystem, mit Lichtung des Beständekomplexes im Laufe eines Jahres bis zur Hälfte, angewandt wurde. Im Norden des genannten Gouvernements, in den Förstereien zu Pinjushansk und Polomsk traf man sehr selten Borkenkäferabständer, und die Ansteckung des Schädigers von Parasitenwürmern erreichte eine kolossale Grösse. Unter den 52 anatomierten Käfern der Gattung „Ips duplicatus“ ewiesen sich 34 (66%) mit Würmern; die Ansteckung der „Ips typographus“ war aber eine noch grössere: so waren in einer Probe von 30 anatomierten Käfern 29 (96%) von Parasiten besetzt, in einer andern aber waren unter 34 Borkenkäfern 29 (85%) von denselben befallen. In den Förstereien zu Urshumsk und Malmish, im südlichen Teile desselben Gouvernements, hatte der Fichtenborkenkäfer stellenweise, fast ohne Ausnahme, ganze Bestände ergriffen, so dass in der ersten der eben genannten Förstereien der Förster der vom Borkenkäfer befallenen Wald mit Werste weiten Strecken vermass. In der zweiten war die Beschädigung obgleich geringer, aber dennoch sehr gross. Eine Untersuchung der Borkenkäferansteckung von Parasiten konnte ich nur in der Försterei zu Malmish ausführen, wo ich unter 50 Borkenkäfern nur 3 (6%) der Gattung „Ips typographus Z“ von Würmern eingenommen fand.

Im gegebenen Falle zeigen uns die gegenseitigen Beziehungen zwischen den starken Schädigung des Waldes von Fichtenborkenkäfern und dem geringen Ansteckungsgrade des Schädigers von seinen Parasiten und umgekehrt, der geringen Schädigung des Waldes und dem bedeutenden Ansteckungsgrade—die wichtige Bedeutung der Parasitenwürmer für das Leben des Waldes.

Was für Würmer sind es, die so stark auf das Leben der Borkenkäfer reflektieren? D-r Gilbert Fuchs führt in seiner arbeit „Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten“ die Beschreibung einer ganzen Reihe von Würmergattungen und neuer Würmerarten, welche die „Ips typographus Z“ parasitieren, an. Zu welcher Gattung und Art die von uns beschriebenen Würmer „Nematodes“ gehören, kann ich nicht sagen, weil das won mir erlangte Material verloren ist. Die im Jahre 1923 bei der „Ips tzpographus Z.“ gefundenen Würmer gehören nach der Bestimmung des Spezialisten I. N. Filipjev zu der Gattung „Aphelenchelus“. Ohne Zweifel müssen die bei den Waldgärtnern vorkommenden Würmer zu einer andern Gattung hinzugezählt werden, weil sie sich durch das Gebären lebendiger Jungen vermehren, während die Fichtenborkenkäfer Eier legen.

Da wir dank dem Verluste eines Teiles des Materials unsere Beobachtungen für nichtabgeschlossen und fragmentarisch halten, so hoffen wir im nächsten Sommer bei günstigen Bedingungen eingehende Untersuchungen ausführen zu können.

Zum Schlusse sche ich mich genötigt folgendes zu sagen:

1. Die Würmer „Nematodes" wirken drückender Weise auf das Geschlechtssystem der Borkenkäfer, 2. verringer die Nachkommenschaft der Schädiger, 3. veranlassen die Kastration der Hauptteile des Geschlechtsapparats, 4. haben forstwirtschaftliche Bedeutung: sie beschränken die Vermehrung der Borkenkäfer und retten dadurch die Bestände von Untergang, 5. der Regenerationsfrass erfordert eine Kontrole auf experimentalem Wege, 6. der stehende Begriff vom Regenerationsfrass bezieht sich auf den gewöhnlichen Reifungsfrass, welcher durch den Parasitismus der Würmer in hohem Grade bedingt wird.

A. Jazentkovsky.

Натуралистические признаки сельского хозяйства.

I. Роль природы в сельском хозяйстве.

I.

Сравнительно редки случаи, когда в литературе встречаются определения сельского хозяйства. За последние 75 лет мы не встречаем никаких новых по существу попыток определения этого понятия; а между тем в изучении явлений природы, на которых базируется сельское хозяйство, была проделана в течение этого периода огромная научная работа, особенно в области энергетики, как основы общего мировоззрения, так и фундамента практической деятельности человека. В иностранной литературе, относящейся к началу и средине прошлого века, мы имеем определения сельского хозяйства, как промышленности и наряду с этим определением учения о сельско-хозяйственном производстве. Чаще всего приходится иметь дело со вторым определением, раз'ясняющим, что такое учение о сельском хозяйстве. Само сельское хозяйство, как промышленность, очевидно, предполагается как вполне понятное явление, не вызывающее никаких неясностей и не требующее никаких определений; и только учение о сельском хозяйстве привлекает к себе усиленное внимание; с него обычно начинается всякий учебник по земледелию и экономике сельского хозяйства. Что касается определения сельского хозяйства как промышленности, то в руководствах, вышедших в XX веке, мы почти не встречаемся с попытками дать определение сельского хозяйства. Авторы этих руководств в заграничной литературе обычно ограничиваются установлением прямых задач и определения только экономики земледелия. Таково положение вопроса в наиболее солидных иностранных руководствах: 1) во французском—E. Jouzier. „Economie rurale". Paris 1920, 2) американском —H. Taylor—„Agricultural economics" New-York 1920 и 3) немецком— Aereboe: „Allgemeine Landw. Betrielslehre". Berlin 1923.

Наиболее полное трактование вопроса мы встречаем в труде профессора А. И. Скворцова: „Основы экономики земледелия" СПБ 1914 г. В иностранных руководствах дают указания относительно того, что такое сельское хозяйство, как промышленность с экономической точки зрения; указывается также, из чего должно состоять и учение о нем. Но на последнем понятии мы не будем останавливаться, т. к. наше изложение целиком посвящается краткой характеристике сельского хозяйства, как производства, и мы не ставим себе целью рассматривать сущность и состав учения о нем. Кроме того, если бы пред нами стояла и эта задача, то и в таком случае мы должны были бы снача-

ла уяснить сущность современного сельского хозяйства и только потом приступать к разработке вопроса о построении науки или наук о сельском хозяйстве.

Приводимые в различных руководствах определения сельского хозяйства очень близки к основному определению, данному еще в начале XIX столетия Тэром. Этот исследователь определил сельское хозяйство, как промышленность, имеющую целью через производство растительных и животных продуктов дать доход. Нельзя не отметить, что это определение с экономической точки зрения блестяще разрешает поставленную задачу: в самых кратких словах схвачена экономическая сущность нашего производства. Из последующих определений заслуживает внимание определение маститого французского агронома Гаспарена. Он определил учение о сельском хозяйстве, как учение об изыскании средств к добыванию растительных продуктов способом, наиболее совершенным и экономным. В этом определении весьма важно отметить, что здесь впервые не включается в состав сельского хозяйства животноводство. На этом вопросе мы остановимся более подробно в дальнейшем нашем изложении.

Что касается определения с.-х., как науки, так и промышленности в русской литературе, то в течение всего XIX века в ней по сравнению с Западной литературой нет ничего нового и оригинального; поэтому мы не будем останавливаться на рассмотрении положения данного вопроса в русской литературе за XIX век. А. Советов, подводя итоги в данном вопросе за XIX век, говорит:[1]) „В с.-х. литературе, относительно определения границ с.-х., как науки, так и промышленности существует крайняя сбивчивость и запутанность". При таком положении вопроса и при нашем кратком изложении его нет никакого смысла входить в детальное рассмотрение. Но положение его резко изменяется в XX столетии, когда пред нами два определения сельского хозяйства, как промышленности, одно из которых дано проф. П. Ф. Бараковым и другое—проф. В. Р. Вильямсом. Анализу этих двух определений мы в дальнейшем посвятим особую главу.

Определение с.-х., даваемое экономистами, невольно выдвигает на первый план экономические факторы. Но нам кажется, что в с.-х. промышленности экономические моменты не так резко, не так рельефно выступают, как особенности естественно-исторического порядка, или может быть лучше сказать, натуралистические. Мы видим, какие крупные сдвиги делает в промышленности общее экономическое развитие. Мы знаем, как фабрика убила кустаря, но в то же время в с.-х. промышленности при капиталистическом строе пред нами на лицо и крупно развитое с обширными площадями с.-х. предприятие наряду с мелким хозяйством. Элементы капиталистической эволюции, как показал В. И. Ленин[1]) на анализе американского мелкого земледелия, проникают и в эти мелкие хозяйства. Подчинение этих хозяйств обычным формам капиталистической эволюции на столько велико, что они не представляют никаких особенностей и уклонений от обычной экономической эволюции в капиталистическом строе, если к оценке этого явления подходить не с точки зрения крупности производства по площади, а расценивать это явление по количеству наемного труда, машин, удобрений и т. д., вкладываемых на единицу площади. Таким образом в экономических определениях труднее схватить сущность нашего производства и выделить признаки, отличающие с.-х. от других видов промышленности. А ведь для определения и характеристики с.-х. нужно брать признаки, наиболее существенные и наиболее полно выделяющие с.-х. из всех близких ему видов промышленности.

---

[1]) Энциклопед. словарь Брокгауза и Ефрона, том XXIX, ст. „Сельское Хозяйство".
[1]) Н. Ленин. Новые данные о законах развития капитализма в Земледелии. Собр. сочинений, том IX 1923 г. Имеется и в отдельном издании.

Основные особенности с.-х. резко выделились во время тяжелых лет мировой войны, необыкновенно сильно сказывались и первые два-три года после нее. Пред нами до сих пор на лице еще и теперь последствия продолжительной остановки промышленных предприятий, как у нас, так и в Западной Европе; в то время как с.-х. промышленность, хотя и понизила в тяжелые военные и послевоенные годы свою технику, значительно уменьшила размах производства, спустилась с прежнего уровня производительности растения и животного, но как основная база бытия человечества с.-х. ни при каких обстоятельствах не останавливалось. Оно не испытало даже и того временного замирания, какое пережили отдельные виды промышленности почти во всей Европе в эти тяжелые годы. Эта живучесть об‘ясняется не только тем, что продукты сельского хозяйства играют первенствующую роль в существовании человека, являются основой его жизни. Здесь вопрос решается не только этой народо-хозяйственной ролью земледелия в жизни страны. Живучесть с.-х. об‘ясняется прежде всего тем, что война не могла задержать требующейся для нашего производства энергии, т. к. она непосредственно получается земледелием от солнца. Сравнительно слабо война могла отозваться и на материалах, потому что они в главной своей части прямо или косвенно берутся из почвы. Мало зависит от крупных общественных потрясений в экономической жизни и основной аппарат нашего производства—растение, являющееся продуктом природы. Конечно, в сохранении сельского хозяйства в тяжелые годы огромное значение имеет его народо-хозяйственная роль. Но как бы ни было жизненно значение сельского хозяйства, если бы для него требовались обычные формы энергии, применяемые в остальных видах промышленности, далее—если бы для него требовалось сырье, целиком или в большей части, поступающие из других стран, или если бы вместо растения требовались для синтеза органических соединений сложные машины, то в таком случае и первенствующая роль земледелия для бытия человечества в эти страшно тяжелые годы не спасла бы его. В таком случае оно должно было бы переживать все те тяжелые превратности судьбы, которым подвергалась в это время остальная промышленность, не связанная с богатствами и творчеством природы.

Война несомненно нанесла тяжелый удар для сельского хозяйства. При своей живучести, несмотря на все невзгоды, встречающиеся не только на пути его развития, но даже и самого существования, сельское хозяйство довольно быстро оправляется от нанесенных ему ударов. Оно медленно по сравнению с другими отраслями промышленности, но все же идет вперед. Если взять развитие любой страны за период несколько десятков лет, то пред нами будет несомненное прогрессирование сельско-хозяйственного промысла, но только весьма постепенное и слабое, без таких скачков, какие имеются в остальной промышленности. Здесь нет и не может быть в силу производственных особенностей с.-х. промышленности таких гигантских скачков, какие мы видим, например, в средствах передвижения. В этой области в течение почти одного столетия пред нами ослепительно яркий прогресс, отмечаемый такими вехами: сообщение на лошади, железная дорога со скоростью 100 километров в час, автомобиль и наконец, аэроплан. В земледелии нет ничего подобного. Здесь пред нами скорее всего явление, напоминающее своим постоянством до некоторой степени прочность первозданных горных пород и постоянство берегов моря, которые кажутся нам неизменными, но все подлежат несомненному изменению.

Такая живучесть и малоподвижность сельского хозяйства определяется не столько экономическими особенностями его, сколько на-

туралистической природой производства и глубокой связью с самым существованием человека.

Отсюда ясно, что если нам нужно характеризировать с. х. и выделить его из других видов промышленности, то мы должны на первое место поставить признаки натуралистические. Этим мы отнюдь не хотим сказать, что при определении с. х. можно игнорировать экономические моменты. Мы только здесь отметим, что в отношении экономической характеристики с. х. сделано сравнительно много; попыток же подойти к этому вопросу с натуралистической точки зрения, особенно за последние пятьдесят лет, почти не делалось. Сделать скромный опыт подойти к этому вопросу со стороны естественно-исторических признаков, или натуралистических, и является задачей настоящих строк.

Может быть здесь не лишне отметить успешное развитие в прошлом столетии таких научных дисциплин, которые создались на грани 2-х смежных наук и сформировались в самостоятельные науки, давшие весьма крупные достижения и для теоретической мысли и для практической жизни, каковы, например: физическая химия, математическая физика, протистология и т. д. Аналогично этому, нам кажется не бесплодной попытка взглянуть на с. х. в целом и на некоторые его основные моменты не с точки зрения экономической и технической, а с натуралистической или точнее сказать—природно-производственной.

В рамках нашего изложения мы не собираемся делать опыт полного всеоб‘емлющего определения с. х. Мы ограничиваем это задание только установлением наиболее важных его моментов с натуралистической точки зрения. Если этих признаков окажется вполне достаточно для того, чтобы намечаемую нами характеристику признать определением, то это только укажет на то, что эти признаки действительно составляют сущность нашей промышленности с одной стороны и с другой—что избранный нами метод вполне целесообразен. Дальнейшее развитие этой работы покажет, по скольку наш подход к вопросу продуктивен.

II

Земледельческий промысел обычно прежде всего характеризуют тем, что он направлен на получение питания человечества в широком смысле этого понятия, т. е. на создание благ, которые непосредственно или после некоторой переработки, идут на питание человека. Как показывает история, этот стимул был начальным толчком земледелия.

Долгое время человек только им ограничивался; когда он оставил благодатные страны юга, прибавились новые задания по удовлетворению повышенных потребностей в одежде, белье, животной энергии и т. д.

Несмотря на все разнообразие благ, создаваемых с. х., у всех их есть одна общая черта: это суть вещества органического происхождения. Очень удачно говорит французский аграном Sagnier [1]), что задача с. х. создание живой материи и что только оно одно создает живую материю .... „c'est que seule elle (agriculture) crèe de la matiére vivante“.

В самом начале работы человека в с. х. его деятельность направлялась исключительно на создание органических соединений; только позднее к ней прибавилось, в качестве дополнительного задания, превращение полученного в с. х. органического вещества из одних форм в другие.

В настоящее время в недрах с. х. предприятий чаще всего идут рука об руку как создания органического вещества, так и его превра-

[1]) La grande Encyclopédie, статья „Agriculture“.

щение. Чем дальше развивается культура, тем выше становится и переработка первоначальных продуктов, созданных в с. х., для того чтобы они полнее удовлетворяли повышающимся потребностям современного человека.

Все продукты, получаемые в с. х. можно разделить на такие три группы: 1 группа—зерно, картофель, овощи и т. д. могут итти или непосредственно на питание человека, или после некоторой элементарно простой обработки, происходящей чаще всего пред самым употреблением в пищу. Эта группа является основной; она слагается исключительно из продуктов растительного происхождения.

Вторая группа: мясо, молоко, яйца и т. д.—продукты животного происхождения, получающиеся из первой группы, путем превращения их в новые органические соединения, при посредстве животных. Наконец, третья группа—такие продукты с. х. как масло, мука, волокно и т. д.; она является сборной по своему происхождению, так как сюда входят продукты как из первой, так из второй группы.

Об'единяющим моментом для этой группы является то, что входящие в нее продукты получаются путем механической обработки.

Легко видеть, что 2-я и 3-я группы продуктов являются производными от 1-й группы, отмеченной нами под именем основной. Вырабатывая продукты 2-й и 3-й группы, сел. хоз. в них не создает ничего принципиально нового, а только видоизменяет то, что дала ему первая группа. Наше рассмотрение будет ограничиваться только производством 1-й группы продуктов и не в силу того, что она является основной для 2-й и 3-й групп, а потому, что здесь пред нами, как увидим далее, самый основной момент, отделяющий с. х. от других видов промышленности. Только в создании этой группы благ, а не в получении из нее 2-й и 3-й групп, заложена натуралистическая сущность сельского хозяйства.

Переходя к рассмотрению с. х. производства мы должны рассмотреть его особенности с трех точек зрения: 1) со стороны материалов, 2) со стороны аппарата, перерабатывающего материалы в конечные продукты и 3) со стороны энергии, обслуживающей производство. Начнем с рассмотрения материалов.

III.

Создаваемые сел. хоз. продукты представляют из себя высоко сложные органические соединения, получаемые из таких природных соединений, которые являются весьма простыми по своему составу и широко распространенными в природе. Главной составной частью растительного организма, над которым и ради которого главным образом работает земледелие, является углерод, слагающий около половины веса сухого растения. Он весь поступает из углекислоты воздуха, одного из наиболее простых соединений неорганической химии. За углекислым газом, в качестве строительного и вспомогательного материала, следует вода, также сравнительно простое соединение, широко распространенное в природе. Прибавив сюда несколько минеральных солей почвы, мы исчерпаем почти весь список материалов, из которых растение строит такие весьма сложные соединения, как углеводы, жиры и белки, составляющие основу питания человека и животных. Отличительной чертой этих материалов является не только то, что они относятся к наиболее простым и широко распространенным соединениям природы, но также и то, что они или берутся растением прямо как дары природы, или же та или иная часть минеральных соединений почвы подвергается той или иной переработке в почве и после нее идет на питание растений. Особенно должна нас интересовать эта последняя часть соединений почвы, идущая на соз-

дание нашего урожая. С. х. начинается с того, что человек воздействует на почву, чтобы создать условия, при которых его рабочий аппарат—растение—может наиболее полнее развернуть свою жизнедеятельность. Если человек пользуется материалами почвы только как дарами природы, нисколько не воздействуя предварительно на них, никак не видоизменяя их, то в таком случае пред нами только самые примитивные формы земледелия. Мы никак не может считать те минеральные вещества, которые уносятся с полей урожаем в настоящее время в условиях современного наиболее развитого земледелия, полностью дарами природы.

Отправной этап с. х. производства начинается с того, что земледелец так или иначе влияет на количественную сторону целого ряда естественно-исторических процессов, протекающих в почве. Благодаря этому, растению дается возможность получить повышенное количество требующихся ему питательных веществ в виде минеральных соединений почвы и воды.

Возможно, что обработка поля на первых ступенях земледелия преследовала только одну цель: скрыть семя от врагов, главным образом от птиц; но скоро ее задачи стали значительно шире. В настоящее время это первое задание для обработки почвы является только попутным, главная же цель ее—влиять на улучшение условий минерального питания, на снабжение растения водой, и на создание нормальных условий газообмена корневой системы. Обработка почвы преследует еще и другие задачи, как, например, борьбу с сорняками. На этом моменте мы сейчас не можем останавливаться; отметим лишь только, что, благодаря уничтожению сорняков, увеличивается количество питательных веществ и влаги в силу того, что со сцены борьбы сходят сорняки, как опасные конкуренты для культурного растения. Значит, удаление сорняков в сущности есть продолжение той же основной задачи улучшения условий питания культурного растения, в широком смысле этого понятия, которое нами выше отмечалась как основная цель обработки почвы. Имея в виду, что на обработку почвы современное земледелие затрачивает больше всего сил и времени, по сравнению со всеми другими видами работ в поле, приходится сказать, что те минеральные вещества, которые земледелие черпает из почвы для своего растения были дарами природы, в полном смысле этого слова, только до подхода человека к почве с орудием обработки.

Интересно здесь отметить одно из достижений новейшего времени относительно того, что даже и такой источник питания, как углекислота, и тот теперь не является полностью одним только даром природы[1]). Правда, мы до сих пор не удобряем воздуха углекислым газом, но несомненно, что мы влияем нашей техникой на то количество его, которое поступает в распоряжение растений. Это положение особенно ясно сказалось в германской практике полевой культуры мотыльковых, где за последнее десятилетие урожаи клеверов несколько понизились в связи с тем, что поля, занятые клевером, получают только одни минеральные удобрения. Если на поле два-три года до посева клевера не дается навоза, то в таком случае, несмотря на богатое минеральное удобрение, происходит понижение урожая. При развитии клевера в поле, получившем достаточное минеральное удобрение, навоз служит главным образом как поставщик углекислоты. Практика в других случаях также показывает, что мы достигаем наиболее высокой продуктивности растений только в том случае, когда в атмосферу, окружающую растения, дополнительно подается углекислый газ. Наибольшей продуктивности растений мы добиваемся в парниках и

1) Prof. Borneman. Kohlensäure und Pflanzenwachstum. Berlin 1923.

на огородах; в обоих этих случаях мы предоставляем растениям наряду с улучшением других факторов и усиленное количество углекислого газа.

Нельзя смотреть на дело таким образом, что современное земледелие также берет дары природы для создания урожая без предварительного видоизменения, как, например, фабричная печь забирает каменный уголь. Только часть требующихся для большого урожая, как, например, 200 пудов зерна на гектар, минеральных веществ находится в нашей почве в готовом виде. Пользование значительной частью соединений почвы для питания культурных растений скорее всего может найти себе аналогию в применении на фабриках кокса, получаемого из каменного угля. Над каменным углем производится сложная подготовка, чтобы получить из него кокс; аналогично этому и над минеральными соединениями почвы, в той или иной части, ведется обработка, чтобы получить питательный материал, требуемого растением качества и в достаточном количестве.

В воздействии земледельца на мертвую природу главной характерной чертой является то, что оно в своей основе базируется на естественных процессах, использует силы самой же природы. В этом лежит одно из важнейших отличий с. х. от других видов промышленности. Наше вмешательство в природу поля в виде обработки, сводится в существенных чертах к тому, чтобы предоставить больший простор ходу одних природных процессов и уменшить темп других, вплоть до полного их затухания. К этой работе сил природы мы добавляем наши искусственные шаги в виде оборачивания пласта и его рыхления. Здесь нельзя, конечно, не отметить, что наряду с работой природных сил, видоизменяемой нами, мы приносим и нечто дополнительное, в виде чисто технических мероприятий. Установить строго количественно работу природы и работу самой техники весьма трудно. Но если мы в нашей постановке вопроса ограничимся только тем, что наметим, что здесь доминирует—видоизмененная ли нами работа природных сил или техника,—не касаясь точного цифрового учета, то в такой упрощенной обстановке задача решается просто.

Возьмем для сравнения урожай ржи Германии и Белоруссии; при этом сравнении у нас будут различны и напряжение техники и работа природных сил. Попробуем подсчитать, сколько бы потребовалось затратить питательных веществ дополнительно в искусственных удобрениях к тому, что теперь тратится в Белоруссии, чтобы получить и здесь такой же урожай ржи, как в Германии. За последнее довоенное пятилетие Германия получала 18 двойных центноров зерна ржи на гектар; Белоруссия за то же время—6; разность—12 дв. цент. Наше сравнение тем более интересно, что рожь в Германии культивируется в почвенных и климатических условиях, довольно близких к нашим.

Для дополнительного получения 12 дв. цент. зерна и соответствующего количества соломы потребовалось бы: азота—33, 6 килогр., фосфорной кислоты—15, 2 килогр. и калия—25, 5 килогр. Возьмем средние коэффициенты действия удобрений: 60% для азота, 10% для фосфорной кислоты и 30% для калия. В таком случае для создания повышенного урожая в 12 дв. цент. необходимо внести в почву: 57 килогр. азота, 152 килогр. фосфорной кислоты и 83 килогр. калия.

Сравнительно хорошо разработанный статистический материал по с. х. Германии позволяет с большой точностью установить средний расход удобрений на единицу обрабатываемой площади. В 1913 году Германия израсходовала на 35 миллионов гектаров: 217,000 тон азота, 536,000 тон калия и 650,000 тон фосфорной кислоты, что составляет в целых числах на один гектар: 6 кгр. азота, 19 кгр. фосфорной кислоты и 15 кгр. калия. Сравнивая только что полученные цифры с соот-

ветствующими числами удобрений, необходимых для получения 12 дв. цент. зерна и соответствующего количества соломы, легко видеть, что азота дается только одна десятая, фосфорной кислоты одна восьмая, калия одна шестая того, что требовалось бы дать в удобрениях учитывая коэффициент их использования, для того чтобы компенсировать работу сил природы, вызываемую человеком. Следует отметить, что в общем рожь не является культурой, которой дается усиленное количество удобрений по сравнению с другими. Скорее всего следует допустить, что она в Германии получает меньше удобрений, чем другие посевы.

Если подсчитать по германским ценам стоимость требующихся удобрений, то еще более отчетливо выступит значение натуралистических моментов, или роли природы, в технике германского полеводства. В 1913 году в Германии были таковы цены на минеральные удобрения: 1 кгр. азота—140 пфенигов, 1 кгр. фосфорной кислоты—34 пф. и 1 кгр. калия—10 пф. При таких ценах, требующиеся для получения 12 дв. цент. зерна ржи 57 кгр. азота, 152 кгр. фосфорной кислоты и 83 кгр. калия, стоили бы 140 марок или около 70 руб. Иными словами на 12 дв. цент. пришлось бы затратить больше того, что они фактически стоили на рынке, если посчитать расход только на оплату удобрений. В самом деле, при расходе на удобрение 70 руб. на 12 дв. цент. получаем около одного рубля затрат на один пуд зерна на одни только удобрения, тогда как средняя цена пуда ржи в это время в России была 70 коп.

Здесь также важно отметить то обстоятельство, что Германия пред самой войной стояла во главе всего мира по сел. хоз. производительности, по высоте урожаев ее полей. Она также стояла на первом месте и по расходу удобрений на единицу площади, как в силу высокой развитой индустриальной промышленности, так и по своим природным богатствам—Стасфуртские копи. Высоко развитая химическая промышленность позволяла ей, даже в тех случаях, когда у нее было мало природных богатств соответствующей группы, брать их из других стран, как например, железные руды, богатые фосфором, и давать из них хорошие и дешевые изделия железа для промышленности и дешевый томасов шлак для сельского хозяйства. И однако, при всем таком удачном техническом под'еме она 0,9 питательных веществ для сел. хоз. черпает путем планомерного воздействия на силы природы из богатств почвы. Эти силы природы направлялись рукой земледельца, в свою очередь, руководимой данными науки и данными опыта.

Особенно ценно с натуралистической точки зрения то, что наиболее высокая страна по технике и индустрии в земледелии наиболее полно базировалась на богатствах и силах природы. С каждым годом у нее увеличивалось применение техники к земледелию, но в еще большей степени росло умение использовать даровые силы природы и даровые богатства ее.

Если в наиболее развитой стране Германии мы имеем дополнение к дарам природы, идущим на построение растений только $^1/_{10}$—$^1/_6$, то отсюда ясно, что если мы поставим вопрос в масштабе мирового производства, то то количество питательных веществ, которое дается растению в виде удобрений, и что уже нельзя назвать дарами природы, составит величину менее 1%. В такой крупной отрасли растениеводства, как лесоводство, все создание органического вещества идет исключительно за счет даров самой природы.

Итак земледелие берет свои основные материалы производства почти полностью, как дары природы, но прежде чем пустить их в рабочий аппарат, оно подготовляет ту или иную часть их, переводя ее в

формы, доступные для питания растений, пользуясь при этом, главным образом, даровыми силами природы. В этой подготовке почвы к питанию растений и лежит один из главных моментов с. х. производства. И не напрасно в русском языке вместо сельско-хозяйственного промысла часто употребляется название земледельческий промысел. Такое обозначение, конечно не вполне точно; но оно ценно тем, что указывает на самую характерную черту с. х. производства.

Современное с.-х. производство можно разделить на две части, из которых одна занята созданием растительных продуктов, и другая —ставит себе целью создание продукта животноводства, или поддержание его—путем создания племенного материала. Эта вторая часть носит название животноводства. Этим названием указывается, что здесь в центре внимания стоит животное. Аналогично этому, первую часть с.-х., создающую растительные продукты, нужно бы назвать растениеводством. Такая попытка уже сделана; но этот термин весьма слабо прививается в практической жизни. Термин-„растениеводства“ все же существует и имеет для этого казалось бы достаточное основание; но он до сих пор у нас является только литературным и учебным понятием. Причины такого положения вполне понятны. На выбор подходящего растения в культуру было направлено главнейшее внимание на первых шагах земледелия. Выбранное раз растение передается по традиции от одного поколения к другому. Главное внимание в последующем сосредоточивается на почве, на том, как из нее приготовить среду, наиболее благоприятную для развития растения. Лишь в самое последнее время, каких нибудь сто лет с небольшим, снова в Западной Европе земледелие обращается к подбору новых видов и сортов растений, над которыми и начинается большая планомерная работа с целью создать формы, дающие по качеству и количеству наиболее ценный урожай. В течение всего 19 столетия не исходит со сцены внимание сельских хозяев сахарная свекла, а затем идут и ряд других культуртурных растений. Создается особая отрасль деятельности, именуемая сортоводством.

Но массовый земледелец не может заниматься селекцией; и не потому только, что она сложна и трудна для него. Дело в том что о на не входит в круг сельско-хозяйственного производства, аналогично тому, как не входит в круг производства механического завода техника получения того или другого материала, из которого строятся машины завода. Завод получает их готовыми; он дает лишь указания, какого качества должны быть материалы, из которых он строит машины. Таким указанием исчерпывается роль завода в отношении машин. Точно также нормально работающее современное хозяйство не задается целью создавать у себя новые сорта, а берет их готовыми из учреждений, специально работающих над созданием этих новых сортов.

Мы этим отнюдь не хотим сказать, что селекция представляет собою второстепенную отрасль. Ни в коем случае! Она делает целый переворот в сельском хозяйстве, анологично тому, что создаются крупные улучшения и изменения в химических производствах, благодаря развитию и прогрессу машиностроительной промышленности. В современном хозяйстве роль селекции весьма важна, так как замена одного сорта другим чрезвычайно мало повышает издержки производства, а между тем сильно повышает урожайность. Еще в 1909 году Безелер установил, что чистый доход от полеводства в Германии только в силу замены местных сортов слелекционными повысился на 350 миллионов марок в год. Проф. Edmond Gain[1]) говорит на основании

[1]) Précis de chimie agricole; par Edmond Gain. Paris 1918

мнения авторитетных исследователей Франции, что урожаи в этой стране при помощи одной только селекции в современных условиях могут быть повышены на 10—15 проц.

Точно также мы могли бы показать, как много выигрывает всякое производство от замены одной машины на более совершенную. Но это не значит, что самую конструкцию машин и их производство нужно включать в круг того производства, которое пользуется данной машиной. Аналогично этому и выведение новых сортов должно рассматриваться не как сельско-хозяйственное предприятие, а как самостоятельная отрасль промышленности. Таким образом, в основе сельско-хозяйственного производства, при массовой его характеристике, приходится исходить не из растениеводства, а из земледелия. Мы убеждены, что этот термин полнее характеризует сущность нашей деятельности, чем, „растениеводство“.

В данный момент для нас не так интересно соотношение понятий, как установление того, что основная черта нашего производства—это воздействие на почву, пользуясь при этом, главным образом. силами самой же природы, вызывая изменения в них сравнительно несложными техническими приемами. Отношение работы технической к работе сил природы нам напоминает отношение затраты энергии на изменение направления силы работающей машины к производимому эффекту этой машины.

Подводя итоги рассмотрению материалов сельско-хозяйственного производства, над которыми прежде всего работает человек, мы видим, что как они, так и силы которые на них воздействуют, в громаднейшей своей части являются дарами природы, если мы рассматриваем сельское хозяйство в мировом масштабе. Материалы и энергия, которыми пользуется земледелец, являются широко распространенными в природе; относительно материалов мы указывали, что они отличаются необыкновенной простотой своего строения. Такой простоте исходных материалов противостоит необыкновенная сложность состава конечных продуктов, получаемых земледелием. Об этой сложности можно заключить из того, что мы, даже при современном уровне наших химических знаний, не только не в состоянии создать такие соединения, как белки, но мы не можем даже дать и структурной формулы их.

На основании рассмотренных данных можем установить первые признаки сель.-хоз. производства: оно есть производство органических соединений из немногих, сравнительно простых и широко распространенных соединений атмосферы и почвы, базирующееся ,главным образом, на силах природы.

Сельское хозяйство есть прежде всего производство, и как таковое оно имеет определенное отношение к другим производствам. К какому же типу производств его отнести? Подходя к этому вопросу, мы прежде всего сталкиваемся с установившимся приемом делить промышленность на два основных вида: на добывающую и обрабатывающую. Образцом добывающей промышленности служит горная промышленность, как оперирующая с готовыми дарами природы; она только их извлекает из ее недр, отделяет от посторонних примесей, нисколько не изменяя существа извлекаемого продукта. Если же промышленность начинает изменять добываемый продукт, как например, получение чистого металла из руды, то в таком случае перед нами уже обрабатывающая промышленность, металлургическое производство.

С.-х. производство принято относить к добывающей промышленности, на это, строго говоря, не вполне отвечает сути дела, так как мы видели, что земледелие исходит из сравнительной небольшой части готовых природных благ, большую часть их она перерабатывает

в той или иной степени в зависимости от уровня культуры. Чем выше стоит сельско-хоз. производство, тем боле усиленно ведется этот процесс и тем более доминирует обработанная часть материалов питания растений над частью даровой. Отсюда ясно что земледельческая промышленность ближе подходит к обрабатывающей промышленности. Если она до сих пор относится к добывающей, то это происходит в силу того, что недостаточно отчетливо выясняется сущность земледельческого процесса в его современном сложении в культурных странах. Из предыдущего также очевидно, что чем дальше развивается прогресс, тем все более и более земледелие отходит от добывающей промышленности и становится обрабатывающей. Только на первых порах земледелие может считаться добывающей промышленностью. В рамках трехполья, несмотря на всю его консервативность, все же таится зародыш перехода к обрабатывающей промышленности. Отказ от пользования зележной или лядинной системой заключает в себе стремление повышать количество питательных веществ путем усиления обработки почвы. Это стремление все более и более усиливается в рамках плодосменного хозяйства. При такой отчетливой эволюции земледелия от добывающей промышленности к обрабатывающей, можно наблюдать весьма интересное явление, на которое, на сколько мы знаем по литературе не обращалось внимание раньше. Это явление на наш взгляд состоит в том, что сельско-хозяйственное производство принимает все более и более натуралистический характер и параллельно с этим оно сильнее и сильнее переходит, выражаясь экономическими терминами, от натурального к меновому или торговому. Здесь мы желали бы особенно подчеркнуть эту разность понятий натуральное хозяйство „и натуралистическое производство“. В основу деления хозяйств на натуральное и меновое кладется отношение количества потребленных в хозяйстве благ к тому количеству их, которое поступает на рынок. Вводя здесь понятие натуралистического производства, мы тем самым указываем здесь на отношение средств производства в виде материалов и энергии, привносимых техникой, к той части их, которая получается как даровые блага.

В процессе развития из чисто натурального менового хозяйста нет определенных границ, резко очерченных градаций; но их легко создать и выразить в соответствующей числовой форме. То же самое можно сделать и в отношении, если можно так выразиться, степени натуралистичности сел.-хоз. производства. Здесь, конечно, трудно установить долю, которая берется в виде готовых благ и часть, которая создается в самом производстве. Ведь, строго говоря, как мы только перевернули пласт, то тем самым сделали надстройку над количеством питательных веществ, которе предоставляет сама природа растен. Учесть соотношение этой надстройки над тем фундаментом питательных веществ, который дает сама природа, не легко. Трудно также расчлененно учесть и качественно и количественно те силы природы, которые пробуждает, или усиливает или тормозит человек в почве своей обработкой. Обычно в литературе довольствуются качественным указанием физических факторов и биологических. В отношении последних почти в каждом учебном руководстве мы встречаем указание на огромную важность их, но без достаточного расчленения для того, чтобы на них можно построить строго определенное направление техники. Но эти трудности при современных знаниях не устранимы. Конечно, их можно уменьшать но, повидимому, нельзя их совершенно устранить. Что здесь перед нами трудная задача, можно судить хотябы из того, как трудно теперь установить, что такое природная растительность и что такое представляет растительность, измененная человеком; на столько велико прямо и косвенное современное влияние человека на природу! Когда перед

нами два таких резко выраженных явления, как скажем, девственный лес тропиков или леса Сибирской глухой тайги с одной стороны и с другой—поле пшеницы, тогда очень легко сказать, что первые—суть чистые образования природы, второе—настоящий результат деятельности человека. Но когда перед нами европейский лес, в таком случае, хотя человек его не сеял, и не обрабатывал для него почвы, все же нельзя сказать, что этот лес исключительно продукт природы. Можно только говорить представляет ли он больше результат действия природы, или на создание его состава больше повлиял человек.

В первой стадии производства мы пользуемся, главным образом, физическими силами природы, чтобы увеличить количество питательных веществ в широком смысле этого слова; пользуясь этими силами мы ведем в почве определенные химические процессы, поэтому сельскохозяйственное производство уже в первой части является химическим производством, или, лучше сказать, натуралистически-химическим, или природно-химическим. Подготовленный материал поступает в растение. Здесь над ним производится глубокое изменение, из этих материалов создаются, путем синтеза, органические соединения.

Указавши, что наше производство в своей основе есть химическое производство, мы вправе ожидать, что химия должна ближе всего руководить основными процессами земледелия. Таков действительно и был ход приложения естествознания к земледелию в новое время. В одной из наших работ *) мы подробно останавливаемся на том, как в недрах первобытного земледелия сформировались представления о жизни природы, о ее основных об'ектах—растении, животном и почве. На первых шагах земледелия земледелец был натуралистом, но в последующем историческом процессе в земледельце подавлялись элементы натуралиста и усиливались элементы физического труда. Если взять земледелие культурных стран с половины XIX века, то в таком случае пред нами новый период, когда естествознание в крупных чертах начинает служить земледелию. В течение длинного ряда веков познание природы развивалось раздельно от земледелия, зародившись на лоне его. Естествознание только начиная с 40 годов прошлого столетия в крупных чертах начинает помогать земледелию. Такое запоздалое воздействие естествознания на наш промысел лежит в самом характере развития наук о природе и в характере развития самого сельского хозяйства. Слишком мало могла помочь химия, когда она сама обходилась без весов. Мало могла помочь делу и биология, где только в самом конце 30-х годов прошлого столетия прочно укоренилась идея о клетке, как элементе строения и жизни организма. Начиная с 40-х годов прошлого столетия, с момента выхода классической книги Либиха: „Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie“: 1 Auflage 1840, влияние химии с каждым годом увеличивается, и наконец в 70—80 г.г. прошлого столетия достигает такого развития, что все агрономическое образование в существенных чертах сводится к агрономической химии. В такой стране, как Германия, научным руководителем с. хоз. производства и до сих пор почти исключительно является агрикультур-химик. В настоящее время положение значительно изменилось. С.-х. обслуживается целым рядом естественно-исторических наук, но тем не менее и теперь химия, в широком смысле этого слова, продолжает иметь основное значение, так как она охватывает одну из самых главных черт сельско-хозяйственного производства. Указав, что химия до сих пор имеет доминирующее значение, мы должны подчеркнуть, что для нас прежде всего важна, выражаясь по немецкой терминологии, Natur—Chemie или химия природы, химия про-

*) А. Т. Кирсанов. К вопросу о том, как устанавливаются приемы земледелия.

цессов почвы. Может тут следовало бы добавить, что здесь на первом месте нужно поставить и биологию почвы, соответственно с тем, как на это указывают другие авторы. Но мы, признавая всю важность биологических процессов, в этом первом подходе к вопросу ограничимся указанием на первостепенное значение для нас только натур-химии, так как все биологические факторы важны лишь по стольку, поскольку они вызывают изменения химических процессов почвы. Не останавливаемся на этом вопросе детально и потому, что в наши задачи не входит рассмотрение учения о с.-х., а только лишь беглая характеристика его как производства.

Если бы мы устанавливали наше определение сел.-хоз., примерно сто лет тому назад, то мы могли бы ограничиться одним только указанием на то, что для него особенно характерно производство органической массы. Для данного момента, такое определение явилось бы устарелым. Оно отвечало бы только той стадии развития химии, когда было непоколебимо убеждение, что так называемые органические вещества, могут создаваться только в организме. Открытие Велером в 1828 году синтетического способа получения мочевины из цианистых соединений и аммиака, каждый из которых может быть получен искусственно из элементов, в корне разрушила это убеждение. Через 10—15 лет после этого момента получение искусственным путем ряда соединений, образуемых организмами, начала двигаться гигантскими шагами. Каждый день приносит нам новинки в этом направлении. При таком положении дела, создание органического вещества уже не является привиллегией организма и через это монополией сел.-хоз. Теперь химическая промышленность создает целые заводы для выработки таких соединений, как например, анилиновые краски, органические кислоты и т. д. Завоевания химической мысли, не только воздвигли фабрики и заводы для производства органических соединений, но и привели к тому, что химия отвоевала от сел.-хоз. отдельные его ветви; так она стала создавать некоторые органические соединения, которые раньше получались исключительно в с.-х. Таким путем уничтожилась, например, культура марены и некоторых других растений для получения красок и алколоидов.

Таким образом одно создание органического вещества, взятое само по себе, теперь уже не является характерным для с. х.

V.

Мы рассмотрели первую стадию нашего производства: подготовку материала для переработки его растением в нужные нам продукты, или что тоже по установившейся терминологии, переход элементов богатства почвы в элементы ее плодородия. Теперь перейдем к основному ядру производства—к созданию растением органического вещества. Здесь пред нами целая стройная, согласованная система актов действия природы без вмешательства человека. Даны в должном количестве соответствующие материалы и создан оптимум физических условий развития и в дальнейшем процесс создания протекает сам собой, без руки человека. Если человек и вмешивается в жизнь поля, в период развития на нем растительности, то это вмешательство такого же порядка, каким оно было и при подготовке почвы; и теперь оно состоит, как и тогда, в улучшении условий питания, или точнее сказать, в поддержании почвы, по возможности, в таком состоянии, в каком она была при посеве, иными словами, цель ухода—поддержать нормальный воздушный и водный режимы, удалить сорняки и т. д. Вне нашей возможности лежит вмешательство в сложный комплекс процессов, протекающих в растении и в конечном итоге приводящих к созданию нужных нам материалов. Роль земледельца здесь состоит

только в том, что он поставляет в почву зерно, или другой посевной материал, в скрытой форме машину, которая развертывает жизнедеятельность. Говоря о недоступности для нашего воздействия процесса создания органического вещества в растении, мы должны отметить, что в условии современной практики земледелие может до некоторой степени вмешиваться в эту работу растения, как например, оно может ускорить, или замедлить созревание, применяя различные удобрения. Этим же путем земледелие может влиять и на химический состав растения, но в общем это влияние фактически не велико. Аналогично пуску машины, мы можем заставить организм начать работу, именно в тот момент, который мы находим для нас наиболее подходящим. Но раз мы засеяли, и растение развернуло свою деятельность, то мы не можем остановить на тот или другой промежуток работу растительного аппарата, не создавая тем самым полной гибели его. Нам кажется, что упомянутое выше возможное вмешательство человека имеет не большее значение, какое принадлежит смазыванию маслом машины во время работы.

Растение не позволяет нам в такой степени владеть собой, как владеет человек машиной, являющейся продуктом его ума. Машина—результат творчества человека, а растение—результат чрезвычайно сложной и длительной работы самой природы. Отсюда понятны необыкновенная относительная простота строения и работы машины с одной стороны и с другой—необыкновенная сложность строения и работы растения.

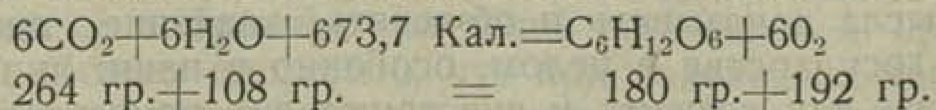
Если в первой подготовительной части земледельческого процесса наше производство являлось по преимуществу природным процессом, или натуралистическим, то здесь, можно сказать, что его природный характер или натуралистический выдерживается еще в большей степени. В этой основной части нет и не может быть ни какой техники. Этот момент налагает на все наше производство чрезвычайно сильный отпечаток. Но отличие фабричного производства от с.-х. не только в том, что в одном случае рабочий аппарат машина, а в другом растение. В фабрике мы имеем одну или несколько рабочих машин, выполняющих тот или иной процесс производства. В сел.-хоз. производстве мы имеем миллионы отдельных растений, миллионы невзрачных рабочих аппаратов, выполняющих одно и тоже задание. И только огромная многомиллионная армия растений и может дать в конечном итоге нужный эффект, удовлетворительный урожай. То обстоятельство, что на одной десятине мы нередко имеем многомиллионное население растительных организмов, лишает нас возможности, так или иначе знакомиться с ходом работы. В связи с этим стоит более медленный ход подбора более совершенных организмов среди растений, чем среди животных. Активность человека в этом направлении развивалась более медленно, чем в животноводстве, в силу того, что пред ним стояло и стоит многомиллионное население в общем, можно сказать, невзрачной полевой растительности, не блещущей яркими цветами, так как земледельцу приходилось иметь дело преимущественно с злаками. В животноводстве человек имеет дело прежде всего с несравненно меньшим числом об'ектов. Каждое животное земледелец знает индивидуально, когда же речь идет о культурном растении, то огромное число индивидов лишает возможности выделять отдельные особи. И теперь, когда крестьянин говорит о своих домашних животных, то он картинно представляет каждое из них; когда же дело идет о полевых культурах, то он представляет не отдельные растения, а площадь их. Здесь сказывается также и то, что признаки животных выражены пространственно крупнее и резче. Очень трудно не специалисту освоиться с мыслью, что миллионы растительных организмов, находящиеся на десятине, имеют также свои индивидуальные признаки, как их имеет каждый человек, находящийся в толпе.

Если мы в нашу характеристику сел. хоз. производства введем дополнительный момент-растение и скажем, что оно есть создание органического вещества через посредство растения, то мы тем самым полнее отмежуемся от химических производств; но здесь нужны дальнейшие дополнения и оговорки, чтобы наша характеристика была более точна. Дело в том, что и химическая промышленность пользуется также иногда услугами организмов, как например, грибков при брожении. Возьмем для примера спиртовое брожение, лежащее в основе винокурения и виноделия. Сущность этого процесса выражается такой реакцией: $C_6 H_{12} O_6 = 2 C_2 H_5 OH + 2 CO_2$. В этой реакции молекула глюкозы работой представителей рода Saccharomyces расчепляется на две молекулы спирта и две молекулы углекислого газа. Отличие нашего процесса от только что рассмотренного весьма легко установить. Здесь пред нами прежде всего не создание органического вещества из неорганического, как в земледелии, а сравнительно простое преобразование органического соединения из более сложного в более простое. Нельзя не отметить, что самый процесс брожения, как он протекает фактически в спиртовом производстве, есть также природный процесс, как и земледельческий, тем более, что он при соответствующей обстановке может итти в природе сам по себе без вмешательства человека. Но то обстоятельство, что в этом брожении не синтез органического вещества, не создание его, а простой распад, в корне меняет дело. Но все же нельзя отрицать, что наше производство и брожение имеют некоторые общие элементы по своей природе. Как бы в соответствии с этим стоит то обстоятельство, что получение спирта зародилось в недрах с. х. и до сих пор упорно держится в его рамках, как в самых совершенных современных условиях: крупное имение с большим винокуренным заводом, так и в крестьянских примитивных хозяйствах в виде самогонки, браги и т. д.

Отмежеваться от ближайших видов химической промышленности очень легко, если сказать, что с.-х. есть создание органического вещества из неорганического при посредстве цветковых хлорофилоносных растений. Здесь систематика ботаники легко выводит нас из затруднения. Мы получим еще более фундаментальное отличие сел.-хоз. от других производств если обратимся к энергетической стороне дела.

VI

Производство растением органического вещества, как и всякое другое, требует определенного количества энергии. Энергия нужна и на самое создание органического вещества и на поддержание жизни в самом растении. Откуда же берется она? В химическом производстве она берется или извне, или же, как в брожении, она получается за счет тех запасов, которые имеются в перерабатываемом веществе, в данном случае в сахаре. В материалах, которые земледелие предоставляет растению, нет никаких свободных запасов энергии. В производстве растительной массы мы базируемся исключительно на энергии солнца. Основной процесс образования органического вещества в растении можно схематически представить в виде такой реакции:



$$6CO_2 + 6H_2O + 673{,}7 \text{ Кал.} = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

$$264 \text{ гр.} + 108 \text{ гр.} \quad = \quad 180 \text{ гр.} + 192 \text{ гр.}$$

Для того, чтобы создалось в растении данное вещество, один их сахаров, в количестве 180 гр., необходимо, чтобы растению было предоставлено 264 гр. углегислого газа, 108 гр. воды и, кроме того, оно должно получить энергию в количестве 673,7 больших кал. Поставщиком этих каллорий и является солнце. Часть его лучей улавливается зеленным растением и производит всю сложную работу и по созда-

нию органического вещества и по хозяйственному обиходу растения, о которой говорилось выше. Часть этой уловленной энергии и передается земледелию вместе с органическим веществом. Таким образом в сельском хозяйстве получается не только создание органического вещества, но параллельно с этим и аккумуляция солнечной энергии. В этом и лежит самый характерный момент сельского хозяйства и особое значение сельского хозяйства в жизни человечества. Практически, несмотря, на огромный ряд попыток улавливать солнечную энергию при помощи различных приборов, подчас весьма остроумных, мы не на шаг не подвинулись вперед, чтобы найти иные пути, кроме сельского хозяйства, использовать в массовом масштабе лучистую энергию. Опыты Муша во Франции, Эриксона в С. Штатах, последние перед войной попытки Нидльсе вблизи Каира при помощи параболических рефлекторов, и других экспериментаторов показали, что все эти установки очень дорого стоят и дают чрезвычайно малый эффект, в сравнении с сельским хозяйством, передающим человечеству запасы энергии солнца, достаточные для поддержания жизни более полутора миллиарда людей, населяющих весь земной шар.

Этот момент так резко отличает сел. хоз. деятельность от других видов деятельности человека, что нет другого признака, равноценного ему по содержанию. В нем лежит не только отличие сел.-хоз. от других промыслов, но в нем заложено и значение сел.-хоз. с точки зрения судьбы развития человечества и экономики природы. В этой аккумуляции энергии натур-философский смысл и значение сел.-хоз. и его первенствующее положение среди всех других видов промышленности. Особое значение сел.-хоз. состоит не только в том, что здесь и исходные материалы, и главный источник энергии в деле получения продукта—дары природы, но в том, что производство растительной массы человеком улавливает в природе то, что без с.-х. деятельности, в значительной степени обесценилось бы или пропало бы бесследно с точки зрения человечества и жизни нашей планеты.

Солнечная энергия льется и на наши бесплодные сыпучие пески, и на болота, и на другие бросовые угодия, но только незначительная часть ее лучей улавливается растительностью этих земель. На некоторых из этих земель улавливается больший процент солнечной энергии, на других, как на сыпучих песках, она улавливается в исчезающе малых размерах, но и в этих самых лучших случаях сама природа, при посредстве естественной растительности, улавливает только какую нибудь $^1/_8$—$^1/_{10}$ того количества энергии, которой действительно начинает фиксироваться в том случае, когда эта площадь мелиорирована, взята под обработку и занята соответствующим культурным растением.

Вам известно, что наш средний крестьянский урожай зерна не поднимается выше 40-50-ти пудов с десятины. Он мог бы легко быть удвоен, как показывают не только теоретические соображения, но и непосредственные данные урожайности опытных полей и лучших хозяйств. Удвоивши урожай, мы не только улучшаем положение того, кто трудится над данным клочком земли, но мы тем самым улучшаем и общее государственное положение страны. Это так ясно, что нет никакого смысла доказывать и об'яснять значение такого поднятия урожая для государства в целом, особенно в наши дни и в нашей стране, где все так сознают и чувствуют эту роковую для нас связь высоты урожая с общим благополучием и развитием государства.

Но это значение поднятия урожая становится еще более важным и величественным, если принять во внимание, что неиспользованный растением луч канул в бесконечность; он более не уловим ни для человека, ни для природы в целом. Отсюда понятно, что для характеристики сел.-хоз. аккумуляция им солнечной энергии имеет первенствующее значение.

Как ни велико отличие сельского хозяйства от других производств по энергетике, тем не менее и здесь можно установить, хотя и весьма слабое, но все же заметное пользование солнечной энергией и в других производствах. Но там оно носит совершенно иной характер. Промышленность пользуется энергией солнца, в виде, например, водопадов и ветряных двигателей, дающих в общем довольно большой запас энергии. Но эту энергию, получаемую от солнца, мы легко можем заменить работой паровой машины. Здесь энергия солнца не связана органически с производством, тогда как в производстве органического вещества сельским хозяйством при массовом пользовании мы не можем заменить прямую солнечную энергию другим источником.

Далее, энергия солнца использовывается не только для получения механической работы, но и в целях химического производства, как например, в белении тканей. Здесь опять легко разобраться в том, что связь эта не так велика, как в сельско-хозяйственном производстве: во-первых, размеры пользования в данном случае очень скромны; во-вторых, что более важно, пользование солнечной энергией в этом деле может быть заменено другим приемом и, наконец, в третьих, здесь нет аккумуляции солнечной энергии, которая потом могла бы расходоваться по мере надобности, аналогично солнечной энергии, уловленной сельским хозяйством.

Теперь для установления характеристики сельского хозяйства и для отмежевания его от других производств мы можем взять такие три момента:

1) эта деятельность есть природно-химическое производство, превращение гл. образом неорганических соединений почвы и атмосферы в органические;

2) Это создание органического вещества совершается высшими хлорофилоносными растениями;

3) И за счет энергии солнца.

Все эти три момента вполне рельефно вырисовывают наше производство, со стороны материалов, рабочего аппарата и энергии. По данным трем признакам чрезвычайно легко отграничить наше производство от других производств; но здесь еще нет слова о человеке. Казалось бы о нем вряд ли есть необходимость говорить, так как участие человека в сел.-хоз. производстве понятно само по себе. Но мы все же остановимся на этом факторе и не только с точки зрения формального составления характеристики, но и по существу.

II. Активность человека в земледелии.

В предыдущих строках мы отмечали, что доминирующую роль в нашем производстве занимает не техника человека, а силы природы, направляемые его рукой. Отсюда ясно, что центральное положение в нашем производстве занимает человек. Может быть животное-человек стало человеком только с того момента, как оно стало земледельцем. В одной из наших работ [1]) мы писали, что—„отличительные черты духовного облика человека, как такового, сказались лишь в тот момент, когда он избранное растение стал сеять и приготовлять для него почву". Можно допустить, что при содействии того или другого животного растение пройдет весь цикл развития от семени и до семени, даст плоды, которые будут использованы, тем же животным, со вмешательствам которого началось развитие растения, но тем не менее

[1]) А. Т. Кирсанов. К вопросу о том, как устанавливается приемы земледелия Минск 1924 г.

здесь не будет земледельческого промысла. В самом деле, предположим, что тот или иной зверек, как например мышь, запасливо заготовил продукты питания на зиму, в виде зерна и притом, в большем количестве, чем мог с‘есть в течении зимнего периода. Уцелевшее зерно может прорости весной и к концу лета пройти весь цикл нормального развития и дать зерна, которыми мышь будет пользоваться снова в последующую осень. Здесь пред нами подобие законченного цикла земледельческого производства, но никому и в голову не придет назвать это сел.-хоз. Почему? Просто потому, что здесь нет человека. Только активное участие его в производстве растительных продуктов и делает это производство сельским хозяйством. Активность человека сказалась в выборе растения, в обработке почвы, в охране его от вредителей и рациональной уборке.

Особенно сильно сказалась активность человека в обработке почвы, в изменении ее плодородия. Активность человека в этом направлении на столько велика, что она может быть положена в основу определения отдельных этапов развития земледелия. Обработка почвы направлена прежде всего на изменение уровня ее плодородия. Мы позволим себе сейчас в самых кратких чертах коснуться явления плодородия почвы, или точнее сказать, его падения. Вопрос изменения плодородия почвы является кординальным вопросом земледелия. Ему придавалось огромное значение во все времена, о которых дошли до нас какие либо указания на земледелие.

Почти до самого конца минувшего столетия вопрос о падении плодородия теоретически разрешался очень просто. В основу решения бралось истощение почвы питательными веществами. В половине прошлого столетия, в период победоносного торжества минеральной теории питания, сложился такой упрощенный взгляд: благодаря снятию урожая и выщелачиванию, из почвы с каждым годом выносится легко усвояемые минеральные соединения; в конце концов почва на столько беднеет ими, что не в состоянии больше питать растение. Таким образом создаются условия минерального голодания культур, которые выражаются в сильном падении урожая, иными словами, в падении плодородия почвы. Эта идея подкупающе проста и ясна. Она хорошо укладывается в наше обычное представление о расходах, при непополняющихся соответственно запасах, и поэтому быстро приобрела полные права гражданства и усиленное внимание со стороны сельских хозяев, приобщенных к литературе. Здесь, как это нередко бывает в земледельческой литературе, сравнение или даже просто иллюстрация идеи приняты за ее доказательство. Если припомнить, что эта идея, при самом своем рождении, имела такого сильного прокровителя, каким является талантливый ученый и энтузиаст Либих, то нетрудно понять, что она надолго и прочно утвердилась в умах и теоретиков и практиков земледелия. На основании ее сурово, хотя и не всегда заслуженно, порицалось, так называемое, хищническое земледелие, при котором из почвы систематически выносятся питательные вещества и не вносятся в достаточном количестве удобрения. Создалась теория возврата минеральных веществ, выносимых из почвы урожаем, десятки лет господствующая в земледелии.

Наша страна представляет ряд отдельных зон по климату, почве и культуре. Несмотря на все разнообразие этих зон, мало совершенные формы земледелия везде и всегда упирались в один и тот же тупик: в постепенное, но неизменное падение плодородия, доходящее до того, что данную почву приходилось забрасывать и переносить посевы на другие участки. При одних условиях это падение урожая шло медленнее, при других—быстрее, но суть оставалась одна и та же: почва в конце концов переставала плодоносить, в размерах, удовлетворяющих запросы земледельца.

Трудно допустить, чтобы при всем разнообразии минерального богатства почв различных районов, как например, богатейшие наши степные почвы с одной стороны и самые бедные подзолы с другой, падение сводилось к одному только фактору—минеральному истощению почвы. Сравнительно легко себе представить такое истощение в подзолистой зоне, где, при сравнительно скромных запасах растворимых минеральных веществ, в почве идут одновременно усиленное выщелачивание и расход их на создание урожая. Но ведь совсем другую картину мы должны бы встретить на черноземе. Здесь и питательных веществ значительно больше, чем на подзоле, и выщелачивание, или совсем не происходит, или же если и происходит, то во всяком случае во много раз слабее, чем на подзоле. А между тем и там и здесь конечный исход примитивного земледелия один и тот же: неумолимое падение урожая. Конечно, на черноземе это тянется более продолжительно, но конец один и тот же. Здесь нельзя не отметить весьма интересного факта. Наше современное крестьянское земледелие вылилось в обоих зонах в одно и тоже трехполье, в котором пар является средством исправления упавшего плодородия. Сумма убыли питательных веществ на черноземе за два года должна быть в несколько раз меньше, чем на подзоле, а всетаки при сложившейся системе в обоих случаях практика пользуется одним и тем же приемом восстановления пло ородия почвы, до приемлемых для нее границ, а именно, паром через каждые два года. Если бы падение плодородия почвы имело своим условием одно только минеральное истощение почвы и пар создавал бы возможность накопления усвояемых, культурами питательных веществ, то в таком случае для поднятия плодородия на первоначальную высоту на подзоле, по сравнению с черноземом, нужен не год, за годы, а между тем, в обоих резко различных климатических и почвенных зонах практика ограничивается одним и тем же приемом—паром через два года.

Затем, когда минеральные удобрения сделались широко распространенным приемом не только на Западе Европы, но и у нас, то опыты на черноземе показали, что эти удобрения далеко не всегда улучшают дело. Часто в таких случаях их роль равна нулю, а между тем, по сложившейся теории, они должны были бы исцелить и здесь тот упорный недуг крестьянского земледелия, который мы называем падением плодородия. Мы сейчас не можем остановиться на этом интересном вопросе с такой полнотой, какой он заслуживает. Отметим только, что истощение минеральных веществ, несомненно, в той или иной степени определяет падение плодородия, но также несомненно, что это только одно из условий, приводящих к падению урожая и кроме того, не во всех случаях. Какие же другие обстоятельства создают это падение? Здесь повидимому, на первое место можно поставить сорную растительность, которая с каждым годом, особенно в рамках крестьянского трехполья, все более и более берет верх над культурными растениями. Этот признак, повидимому, в одинаковой степени, присущ всем районам. Может быть было бы целесообразно назвать его, как и другие, общие для ряда районов, „надрайонным“ признаком.

Значение сорняков тем более убедительно, что чем более совершенен пар, тем более полно устраняет он сорную растительность. Аналогично сорной растительности, можно подметить и другие „надрайонные“ признаки, сопровождающие падение плодородия почвы. Мы знаем, что для растения необходимы вода и почвенный воздух. Качественный и количественный состав последнего, а также и количество воды обуславливаются целым рядом факторов, из которых на первое место следует поставить строение почвы. Это строение наиболее благоприятно для развития культурных растений в тот момент, когда

площадь только что вышла из-под хорошо развитого леса или из под типичной степи. Простого сравнительного наблюдения над такой свеже взятой почвой и над почвой старой пашни крестьянского хозяйства вполне достаточно, чтобы видеть, как резко изменилась структура почвы под влиянием культур. Природные агенты—дождь и ветер, затем—плуг и особенно борона весьма активно работают над тем, чтобы резко ухудшить те ценные физические условия почвы, которые создала природа. Ухудшение этих свойств на различных почвах и при различных климатических условиях идет, понятно, не одинаковым темпом. Но если бы не принять каких либо крупных мер, для остановки этого ухудшения, то в результате неизбежное падение урожая, сколько бы мы ни вносили калия, азота и фосфора и какие бы меры ни принимались для устранения сорняков.

Таким образом, здесь пред нами второй чисто надрайонный момент, который неизбежно ведет к падению плодородия: это—разрушение структуры девственной почвы в процессе ее обработки и культуры. Мы могли привести и другие изменения почвы, но это отклонило бы нас от темы данного момента. Сейчас нам достаточно отметить, что изменение плодородия почвы центральный пункт внимания земледельца и в то же время он является весьма мало до настоящего времени научно освещенным, но он вполне понятен земледельцу по своим конечным итогам.

Падения плодородия вызывает к себе различное отношение со стороны земледельца в зависимости: во 1-х, от запаса свободной площади, пригодной для взятия в культуру, и во 2-х, от степени развития самого земледельца и общего экономического уровня страны. При наличии большого запаса земель и легкости обращения природной почвы в пашню обычно проявляется такого рода отношение к падению плодородия, которое можно назвать пассивным. Использованный клочек земли забрасывается. На его смену берется другой; но рано или поздно, при той или иной густоте населения на единицу площади, пригодной для земледелия, такому использованию природных богатств кладется конец, как в степных так и в лесных областях. В этот момент пассивное отношение к падению плодородия сменяется активным. Эта активность проходит определенные стадии развития. Она медленно, но неуклонно возрастает, если общее хозяйственное условия не ставит предела для ее развития. Верхние границы ее роста определятюся не техникой, а природой, в виде максимального использования солнечной энергии растением. Техника может только приближать нас к этой границе, но не может перейти ее. Чрезвычайно трудно установить прохождение отдельных стадий по времени; очень трудно установить хронологическую смену их, но тем не менее этот интересный вопрос нужно начать разрабатывать, хотя бы в виде установления отдельных точек, отдельных моментов его развития. Здесь было бы весьма интересно сочетать развертывание активности с изменением плодородия почвы. По этому принципу можно бы установить следующие два главных периода развития земледелия:

а) период, когда плодородие не поднимается выше того уровня который имеется в первом году взятия естественной почвы под полевую культуру;

б) период, когда плодородие подымается выше этой границы.

Первый период можно разбить на такие отдельные части: 1) культура ведется на данном месте до полного практического затухания плодородия, когда участок забрасывается и берется новый; 2) когда плодородие поднимается и восстанавливается до первоначальной высоты силами природы, путем залежи и зарастания лесом; в этот период человек пользуется силами природы, но не руководит ими;

3) плодородие поддерживается чисто искусственным путем на уровне, весьма близком к плодородию первого года культуры. Средством поддержания плодородия здесь является, прежде всего паровая обработка, а затем, позднее прибавляется новый фактор—внесение удобрений. В третьей части первого периода наиболее полное проявление активности. В этот период по существу, плодородие поддерживается, главным образом, силами природы, как и в предшествовавшем периоде, но только эти силы, в большей мере, направляются человеком, тогда как в предшествующем они действовали почти без влияния человека.

Во втором периоде плодородие поднимается выше первоначальных границ, при помощи более рациональной обработки, удобрения, севооборота, мелиорации и других приемов. Когда земледелие достигает этого момента, здесь появляется на сцену новый фактор—созданные селекцией культурные сорта. В этот период современный максимум активности и максимум использования сил природы.

Намечая схему развития земледелия и активности земледельца, мы должны заранее оговориться, что она приложима только в том случае, когда пред нами строго органическое развитие земледелия, т. е., когда оно развивается на данном месте и аборигенным населением, без переноса форм техники, установленных в других местах. Другими словами, мы берем за основу, как бы островное развитие земледелия с местным природным населением, изоллированным от влияния посторонних примеров. Если на данном месте земледелие складывается переселенцами из других стран, где земледелие уже прошло несколько стадий развития, то понятно, что в таком случае земледелие не будет обязательно развиваться с первой стадии и проходить в строгой последовательности с одного этапа на другой. В нашу схему совершенно не укладываются такие случаи, как например: развитие земледелия в Америке у культурных переселенцев из Европы, или как у наших немцев-колонистов на Волге. В этих случаях чрезвычайно трудно установить план развития земледелия. Казалось бы, переселенцы на новых местах начинают ту стадию, до которой достигло земледелие на их родине, в тот момент когда они ее покидали. Но и этого допустить нельзя. Дело в том, что экономика нового места, его природные богатства и широкий земельный простор могут привести к одной из форм более элементарных, пережитых уже на прежнем месте. Эти условия могут сделать то, что земледелие сделает не один, а два и более шагов назад.

Короче говоря, наша схема приложима только к органическому развитию земледелия и к первому периоду, когда земледелие не подымает плодородия почвы, выше того уровня, который создается самой природой в первом году обработки. Когда же земледелие поднимает урожай выше этой границы, в этот момент начинается влияние примеров других стран и областей, и переход с одной стадии на другую идет более быстрым темпом, чем он шел в первый период. Эти примеры заимствования из других стран образцов достижений земледелия затрудняют установление органического плана развития. В этот второй период начинается сильное воздействие науки, и отдельные стадии развития земледелия проходят более ускоренным темпом, чем они шли в первом периоде. Во втором периоде находится большая часть Западной Европы и небольшая часть в нашем союзе республик.

В основу нашей схемы положена высота плодородия почвы. Мы не можем здесь эту высоту выразить в числовой форме—в килогр. на гектар, в пудах на десятину и т. д. Эта величина, как известно, сильно вариирует от ряда условий: географических, топографических, климатических, почвенных и др., короче говоря, урожай есть, прежде всего, функция природы и только на фоне ее развертывается активность че-

ловека в виде управления ею при помощи весьма несложных технических приемов. Разность в урожаях, которая получается при культуре одного и того же вида в различных местах, в течение первого периода развития земледелия, создается только разностью этих природных условий, а не техникой земледелия, как таковой, так как эта техника, если земледелие развивается органически, в общих чертах, почти всегда и везде однородна. Во всяком случае, если она и варииирует, то настолько мало, что производимым ею изменением урожая можно пренебречь. В таком случае первоначальное плодородие почвы можно назвать естественным плодородием.

Строго говоря, слово „естественное" здесь не совсем точно, так как урожай есть сочетание функций природы и техники, но тем не менее эта техника так слаба, и так мало варииирует, что эту границу плодородия, с некоторой оговоркой, можно назвать естественной в противоположность высоте плодородия, создаваемой во втором периоде, когда человек применяет усиленное воздействие техники на почву и резко видоизменяет в ней ход естественных процессов. Во втором периоде пред нами скорее всего тот вид, или та высота плодородия, которую можно назвать искусственной. Итак в первом периоде мы имеем границу плодородия в виде естественного плодородия. При естественном плодородии, само собой понятно, не вносится ни каких удобрений и обработка производится только пред посевом и настолько, чтобы только вполне заделать семена зерновых злаков.

В течение этого периода земледелие развивается без помощи научной мысли, чрезвычайно медленно переходя с одной стадии на другую. Эти переходы от одной стадии к другой сопровождаются тем или иным повышением активности земледельца. Как мы видим, на первых ступенях земледелия оно сравнительно быстро разрушает естественное плодородие почвы и приходит к такому падению урожая, при котором дальнейшая обработка данной площади становится невыгодной. Обратить своими силами на данной ступени развития использованный клочек земли снова в плодородный земледелец не в состоянии. Для него при таком беспомощном его состоянии единственный выход - забросить использованную площадь и приняться за новый, нетронутый им участок почвы: поднять целину степи, или взять площадь из под леса. Имеющийся в это время большой земельный простор степей и лесов легко позволяет ему выйти из затруднительного положения, ценою больших затрат труда на обработку новой почвы. Как в степной, так и лесной области, особенно в последней, обработка новых участков значительно труднее, чем работа на старо-пахотных площадях, но чрезвычайно низкий урожай на старой пашне лишает возможности обеспечить питание семьи, и человек принимается за обработку этих трудных участков. Понятно, что такое забрасывание пахотной земли не может продолжаться безконечно долгий срок. Тут появляется ограничение двух порядков,—первое: рост земледельческого населения, приводящий, при данном уровне плодородия почвы, к земельной тесноте. Отдельные исследователи, как покойный профессор А. И. Скворцов, делали попытки установить ту плотность населения, при которой эта система является отживающей. Земледелец бессилен сделать в этом периоде крупный шаг в технике, который повысил бы производительность почвы. Он не может его сделать дальше того, чтобы перейти к паровой системе обработки и на долгий срок застывает на трехполье.

Вторым ограничением для залежной системы является расстояние возделываемой площади от усадьбы. Этот фактор в настоящее время весьма сильно учитывается при организации современного хозяйства, но не было попытки учесть его в примитивных формах земледелия.

Причина этого явления лежит в том, что значение рассматриваемого фактора в наше время сказывается все более и более усиленно по мере того, как растет интенсификация земледелия. Конечно, в меньшей степени, чем теперь, но все-же этот фактор сказывается и на первых ступенях земледелия, когда оно сводилось к одним только зерновым культурам. Забрасывая один участок за другим, человек должен был все более и более удаляться от своей усадьбы. По мере того, как земледелец занимал все более и более северные места он вынужден был создавать более совершенное помещение и для себя и для окружающих его животных. При значительной удаленности посевов нужно было переносить на новое место уже не жилище, а целую усадьбу. Приходилось считаться не только с временем на переезды из усадьбы на место работы, но также и с охраной посева. Перенос же усадьбы—дело сложное, требующее большого напряжения труда. Его сложность легко понять, если принять во внимание, что или в самой усадьбе, или же в незначительном расстоянии от нее, должен быть источник водоснабжения. Вот эти два фактора: увеличивающаяся густота населения и, возрастающее расстояние полей от усадьбы, неизбежно привели к тому, что земледелие должно было оставить залежную систему.

Конец залежной системы есть вместе с тем переход к следующему этапу, земледелия, в котором земледелец должен был нечто противопоставить, что заставило бы держаться плодородие почвы на уровне, не спускающемся ниже определенного предела. Здесь пред земледельцем весьма сложная проблема, поэтому неудивительно, что земледелие остается на этой стадии долгий срок, коллективно отыскивая новые формы. При залежной системе сама природа, без помощи человека, восстанавливает то, что нарушено в почве за период обработки. На предоставленной самооздоровлению площади идет постепенное изменение физико-химических условий и соответственно с этим смена растительных формаций. Этот период затягивается на десятки лет. Он тянется до тех пор, пока на этом участке снова не появится та же растительность, которая была в тот момент, когда человек своим земледелием нарушил развитие природы. Раз появилась эта растительность, создалась степь, или лес, то земледельцу легко установить, что он получит такой же урожай, какой был на этой почве в первые годы ее обработки. При таком положении дела максимум плодородия почвы—это естественная граница в указанном нами выше смысле этого слова.

Повышая свою активность, человек сокращает срок восстановления плодородия почвы до одного года—года пара. В лесной области с планомерным внесением навоза на паровое поле делается еще более крупный шаг в деле искусственного поднятия плодородия почвы. К нему присоединяется пользование зеленым удобрением, которое является еще более крупным шагом вперед. Применение навозного и зеленого удобрений дает возможность стойко держаться в лесной области на уровне естественного плодородия. В урожае мы имеем иногда понижение для яровых хлебов, но озимые, под которые вносится навоз, обычно держатся на высоте уровня естественного плодородия или даже выше его.

По мере того, как в этой области качественно и количественно совершенствуется применение органического удобрения, активностью человека создается весьма важное положение: земледелие не восстанавливает естественного плодородия, а поддерживает его в рамках естественных границ, другими словами, в рамках периода следующего за трехпольем—периода плодосменного хозяйства урожаи не падают так низко, как это имеет место при трехполье и затем поднимаются усиленным напряжением техники до урожая первого года. В этом но-

вом периоде равномерность урожая поддерживается бо́льшим подчинением—технике процессов, протекающих в почве. По времени эту стадию не легко установить. В Западной Европе она была широко развита, приблизительно в средине прошлого столетия. В этот период по заданиям сельского хозяйства широко развиваются в систематических научных исследованиях вопросы питания растений. Работы в этой области, не только оказали ценные услуги сельскому хозяйству, но и положили основу современной физиологии растений. Этот период характеризуется широким применением минеральных удобрений. Период плодосменной системы полеводства, при введении в широком размере удобрения, назаметно приближает нас к современному наивысшему пункту развития земледелия, достигнутому Западом Европы, когда земледелие, не только восстанавливает естественное плодородие почвы, но поднимается выше его, другими словами, создает такие урожаи, которые нам не получить на девственной почве, только что взятой в культуру, если мы ограничимся только одной обработкой, не применяя минеральных и органических удобрений и рациональных современных севооборотов. Этот процесс протекает весьма сложно и длительно. Изучение его на наш взгляд представляется весьма ценным, так как оно облегчило бы понимание того, что мы делаем над почвой, поднимая уровень ее плодородия до современных границ лучших хозяйств. Это тем более нужно отметить, что и до сих пор приходится встречаться с таким положением, при котором все воздействие на почву трактуется у русских исследователей, как восстановление естественного плодородия. Современное же земледелие в наиболее развитых странах представляет *не восстановление плодородия, а усиление естественного плодородия почвы.*

Учитывая активность человека, мы можем дать такую характеристику с.-х.: оно есть производство цветковым растением органических соединений из соединения атмосферы и почвы путем улавливания энергии солнца, при активном участии человека, направленном главным образом на изменение плодородия почвы. Наша характеристика может быть и еще короче: сельско-хозяйственная деятельность есть аккумуляция солнечной энергии цветковым растением при изменении для него почвы человеком.

Такая характеристика не содержит в себе ни слова о животном, а между тем мы видим животное в качестве неизбежного спутника с.-х. Мы это сделали сознательно. Не в целях умаления роли животного в с.-х., а исключительно только потому, что роли его и растений в нашем производстве глубоко различны, несмотря на то, что оба они находятся в одном и том же предприятии и оба влияют сильнейшим образом как на его строй, так и его жизнь.

III. Земледелие и животноводство.

Теперь обратимся к вопросу о связи животноводства с с.-х. Животное выступает в нашей промышленности в двух совершенно различных ролях: во-первых, как поставщик энергии: работа в плуге, перевозка тяжестей и т. д. и, во-вторых, как механизм, перерабатывающий продукты растительного происхождения в животные. С первой точки зрения животное, несмотря на всю практическую важность и неизбежность его участия, особенно в мелком производстве, не может считаться как основной момент сел.-хоз. предприятия. Теоретически вполне мыслимо, что как поставщик энергии животное может быть заменено двигателем в полном об‘еме. Если земледелие Европы и Азии весьма еще далеко от этого приложения практически, то опыт широкого применения трактора в Америке, и для обработки почв, и

для уборки и т. д. говорит за то, что животное, как поставщик энергии, органически не связано с сельским хозяйством. Несколько иное положение занимает животное, как механизм, создающий нам определенные продукты: молоко, мясо, яйца и т. д. В этом отношении роль животного незаменима и неустранима при современных условиях. Но ведь животное только перерабатывает то, что создало растение. Растение ведет к накоплению энергии, к обогащению весьма доступными формами ее для человечества; животное же приводит нас к обеднению ею. Вся переработка животным растительных продуктов идет за счет энергии, уловленной растением от солнца. Связь животного и растения в одно производство не есть связь органическая и постоянная для всех стадий развития земледелия. Теоретически вполне мыслимо расчленение создания и превращения органического вещества, другими словами, растениеводства и животноводства, в два самостоятельных производства. Если же они в настоящее время для большинства с.-х. производств связаны в одно предприятие, то эта связь скорее экономическая, чем природная. Связь животноводства с земледелием в различных странах весьма неодинакова. Неодинакова она и в одной и той же стране на различных ступенях развития в ней земледелия. Нередко можно отчетливо наблюдать, как на протяжении исторического периода эта связь неоднкоратно меняет свой характер. Можно установить, что в одной и той же области в начале животноводство было совершенно не связано с земледелием, кроме того, что животным пользовались, как источником механической энергии. Затем можно наметить в той же стране период в развитии земледелия, когда оно без продуктивного скотоводства не мыслилось. Таков, например, был период навозного скотоводства, в котором урожай и величина пахотной площади ставились в теснейшую зависимость от количества скота. В средние века во Франции сложилось такое правило:

Нет корма, нет скота, нет скота, нет и навоза; нет навоза, нет и корма. Из этого правила видно, что скотоводство и земледелие в этот период теснейшим образом скованы друг с другом. И у нас, к Северу и Западу от Черноземной полосы, крестьяне повсюду считают основой своего земледелия в настоящее время навозное скотоводство. Но жизнь идет вперед; следом за нею совершенствуется земледелие, и в связи с этим падает доминирующая роль скота, как машины для получения навоза. Нарушение этой вековой зависимости земледелия от навозного скотоводства, особенно отчетливо наблюдается в Германии в связи с распространением новых источников снабжения почв органическим веществом в виде зеленого удобрения и торфа. Также свободна от навозного скотоводства и культура болот. В настоящее время Германия имеет целый ряд хозяйств без продуктивного животноводства; в связи с этим здесь выработался особый термин; Vielose Wirtschaft—хозяйство без скота.

В дальнейшем изложении мы увидим, что животноводство по своей производственной сущности скорее всего представляет одно из технических производств, которое создалось и держится в рамках сел.-хоз. наряду с другими производствами. Вместе с животноводством в нашем производстве создалось значительное количество и других видов обрабатывающей промышленности. Строго говоря, вся промышленность, в ее зачаточных формах, создалась в недрах с.-х., т. е. ее создавал человек, занимающийся земледельческим промыслом. Лишь только позднейшее время, когда эти отрасли усиленно развились и усовершенствовались, когда они потребовали усиленного количества времени и более сложной обстановки, они выделились из с.-х. в особые отрасли технической промышенности.

Современное развитие сельского хозяйства отчетливо показывает, что технические отрасли его, достигнув той или иной качественной и количественной высоты в недрах с.-х. предприятия, не только выходят из рамок его, но и становятся тотчас же чисто индустриальными предприятиями. В этом отпочковании от сельского хозяйства отдельных производств подмечается некоторая закономерность, определяемая производственным характером отделяющейся отрасли. Прежде всего отделяются предприятия, относящиеся к группе механических производств. Затем отходят производства химического характера и тем позднее, чем больше в них развит натуралистический момент. Так из сел.-хоз., прежде всего, выделяется обработка продуктов, идущих на приготовление одежды, как например, льнопрядение, ткачество и т. д. В настоящее время в меновом хозяйстве, строго выдержанном, лен проходит в усадьбе только две стадии не чисто с.-х. характера, а именно: мочку и отделение волокна от кострики, дабы получить более транспортабельный товар и освободиться от транспорта ненужного для промышленности балласта, сопровождающего волокно. На первичных ступенях развития менового хозяйства то же волокно уходит из хозяйства только в виде ткани. Постепенно возрастающий переход от натурального хозяйства к меновому, или торговому ведет все более и более к выделению из него всего того, что не связано с аккумуляцией солнечной энергии и созданием органического вещества и является лишь переработкой той группы продуктов, которую мы назвали основной.

Весьма рано выходит из недр сельского хозяйства мукомольное дело. Химические же производства, работающие над тем же зерном, выходят из него значительно позднее. Выход химических производств совершается весьма медленно. Мало того, после того, как химические производства складываются в отдельные индустриальные предприятия, корни их все же продолжают еще долгий срок существовать и таиться в рамках сел.-хоз. предприятия. И только полный переход хозяйства в торговое предприятие убивает и искореняет зачатки этого производства. Такую картину мы наблюдаем относительно развития спиртовой индустрии; еще долгий срок, после того, как создались весьма сильные винодельческие и винокуренные предприятия, приготовление спиртных напитков в том или ином размере удерживаются в самом хозяйстве.

С такой дифференциацией и отходом из сельского хозяйства отдельных отраслей, чисто технического характера, бывших составной частью нашего производства, легко освоиться мысли,—так как этому же учит и простое наблюдение над современным сложением и развитием промышленной жизни. Но, вероятно, все же с некоторым смущением относится читатель к нашему положению, что животноводство не является принципиально связанным с земледельческим промыслом. Но мы должны побороть это смущение и признать отсутствие такой связи, если мы в основу нашей характеристики сельского хозяйства берем самый важный момент его—аккумуляцию солнечной энергии и создание органического вещества из неорганического, другими словами, если мы должны принять за основу сельско-хозяйственной деятельности увеличение благ и запасов энергии, предоставляемых нашим производством мировому хозяйству. Без такого взгляда мы не можем понять и оценить в свете современного знания роль сельского хозяйства. А раз мы стали на эту точку зрения, то как бы нам ни казалось неразрывной в наших условиях связь растениеводства с животноводством, мы все же прежде всего вынуждены признать, что между первым и вторым имеются глубокие принципиальные отличия, как между созданием и превращением созданного, между приходом и расходом, хотя бы эти отрасли в подавляющем большинстве случаев и пред-

ставлены, в современных хозяйствах Западной Европы и Америки, в рамках одного и того же предприятия.

Мы видели, что животное, как источник энергии, наиболее слабо связан с основным ядром сел. хоз.; значительно сильнее и глубже эта связь животного, как организма, перерабатывающего растительные продукты. Но с последней точки зрения различие между животноводством и растениеводством до некоторой степени аналогично различию между самим растением и животным в плоскости энергетики. В биологической характеристике растения и животного намечаются постепенные переходы от одного к другому; в этих переходных типах можно выделить группы, которые являются в одинаковой степени об'ектами изучения и ботаника и зоолога. Но в нашем разграничении животноводства и растениеводства нет никаких переходов от одной отрасли к другой, как их не может быть между созданием органического вещества, приводящим к увеличению запаса энергии, которыми легко и свободно может распоряжаться человек, и превращением одних форм органического вещества в другие, связанным с невозвратимой утратой для человека той же энергии.

Это обстоятельство имеет огромное значение в деле баланса питательных веществ, которым располагает мировое хозяйство. Известный фи иолог Цунц [1]) говорит, что в среднем нормальный урожай одного гектара картофеля обеспечивает на 4199 дней питание одного человека. Если перевести этот картофель в мясо и сало свиньи, при самых рациональных приемах кормления, то в результате получится питательных веществ только на 1730 дней. Еще более неблагоприятно складывается дело, если, вместо откорма свиньи, мы затратим наш урожай на откорм рогатого скота; в этом случае мы получаем продуктов только на 1300 дней питания.

Безусловно, огромным шагом вперед в нашем производстве является заложение искусственных пастбищ, дающее здоровую основу для растениеводства и животноводства и вместе с тем уменьшающее количество труда на общую площадь хозяйства. Здесь земледелие становится чисто подсобным предприятием для животноводства, и сейчас же мы подмечаем, в конечном итоге, уменьшение питательной ценности, взятой под пастбище площади. При самой благоприятной обстановке пастбище на болотах, по данным профессора Таке, наивысшая прибавка в весе животного за пастбищный период может дать питание для работающего человека на 834 дня. По данным того же исследователя, картофель с одного же гектара этой площади дает урожай, достаточный на 3606 дней. Таким образом, в конечном итоге, пастбище дает для питания человека в $4^1/_2$ раза меньше, чем поле на том же месте, занятое картофелем.

По данным Prof. Dr. Baskhaus'a один гектар под различными культурами дает в коллориях такой питательный эффект:[2])

1. Красный клевер, при урожае 4500 кгр., может дать 450 кгр. мяса, отвечающее 720 тысячам больших каллорий.

2. Тот же клевер, скормленный для получения молока, дает 2700 литров молока, или 1350 тысяч коллорий.

3. Ячмень, по данным того же автора, при урожае—2300 кгр. зерна на гектар, приблизительно 150 пудов на десятину, дает в тысячах каллорий—1348, или 5882, в зависимости от того, какая часть его будет непосредственно использована на питание человека и какая часть пойдет предварительно на откорм животных, или на получение молока. Для пояснения берем два примера расхода этого урожая ячменя:

[1]) Deйtsche Landw. Presse 1917. №№ 24—26.

[2]) Die Ernâhrung des deйtschen Volkes. Prof Dr. Backhaur, Berlin. Статья из сборника: arbeits—ziele der Deйt. Landwirtschaft nach dem Kriege. Berlin, Paul Parey 1918.

а) 2300 кpг. зерна идут на откорм свиньям. В результате этого получаем 383 кpг. свинины; 360 кгр. соломы идут как составная часть корма для откорма рогатого скота и дают 180 кpг. мяса; при такой утилизации всего урожая в общей сумме получаем 1348 тысяч каллорий с 1 гектара.

б) 1610 кгр. зерна того же урожая идут на крупу, поступающую на питание человека; 690 кгр. отрубей на откорм рогатого скота и дают 86 кгр. мяса; 3600 кгр. соломы также на откорм рогатого скота; в результате прибавка 180 кгр. мяса; суммарный эффект такой утилизации уже на 1348, а 5582 тысяч б. каллор.

При сравнении этих двух цифр—1348 и 5882 невольно бросается в глаза огромное уменьшение питательных благ для человека, если он перерабатывает их через животное. Проведя через организм животного полностью весь ячмень, мы получаем в $4^1/_2$ раза меньшую питательную ценность благ, по сравнению с тем, когда вся крупа идет на питание человека, а животные утилизируют лишь то, что не может итти непосредственно в пищу человека.

Тот же автор показывает, что урожай одного гектара капусты в 50 тонн, приблизительно 3500 пудов на десятину, дает 12500 тысяч больших каллорий. Почти та же цифра получается при урожае моркови в 40 тонн. Урожай сахарной свеклы в 32 тонны дает 4 тонны сахара, 20 тонн шнитцеля, из которого получается 3333 литра молока; здесь общий питательный эффект—17999 тысяч больших каллор.

Из этих цифр ясно, какое огромное значение имеет вегетерианское питание в затруднительных условиях снабжение пищей страны и так же, несомненно, что слишком дорогой ценной мы платим за повышение усвояемости и вкусовых достоинств продуктов питания. Возвращаясь к рассмотренным цифрам, мы видим, что не меньше 75% питательной ценности уходит на поддержание животного организма. Но ведь этим затраты на создание одной единицы продуктов животноводства еще не исчерпываются. Если бы мы сделали подсчеты на оплату ухода, на ремонт стада, расходы по помещению, короче говоря, подсчитали бы полностью расходы по всему производству и выразили бы их в виде затрат питательных веществ, которые требуются на поддержание работы человека, по созданию этой обстановки животноводства, то в таком случае, наши общие затраты на создание одной единицы мяса выразились бы в еще более крупной цифре, чем 75%.

Сельское хозяйство, в масштабе страны, весьма чутко учитывает это явление, колоссальной утечки материалов и энергии в процессе превращения растительных продуктов в продукты животноводства. Всем нам памятны недавно минувшие годы мирового потрясения, когда пред всей Европой чрезвычайно остро стояли вопросы экономики питательных веществ. Вы знаете по собственному наблюдению, как у нас быстро сократились все отрасли животноводства, под влиянием тяжелого голодного времени. Учитывая каждую картофелину, земледелие не могло пожертвовать 80% своих запасов, чтобы обратить их в мясо. Мы не располагаем цифрами по России, которые позволили бы нам учесть точно уменьшение животноводства. Но в нашем распоряжении имеются данные по Германии, которые весьма отчетливо вырисовывают сокращение животноводства в этой стране под влиянием недостаточного питания. В 1913 году в Германии было[1]) 25,7 миллионов свиней; в 1920 году стало всего только 14,2 мил. Но этими цифрами еще не все сказано. В 1920 году, не только сократилось число голов, но и уменьшился средний вес их. В 1913 году он был 85 кгр., а в 1920 г. только 75 кгр. Приняв во внимание живой вес свиньи, получаем уменьшение в свиноводстве больше чем на 50%.

[1]) Dr Willy Krebs. Die Landwirtschaft in der modernen Wirtschaft. Berlin 1922.

Значительно меньшую потерю за тот же период испытывает рогатый скот. В 1913 году в Германии было рогатого скота 21 миллион, в 1920 г.—16,8 мил. Здесь пред нами падение, примерно, на 20%. Более благоприятное положение с рогатым скотом следует приписать тому, что он меньший конкурент на одни и те же питательные вещества человеку, чем свинья. Мы имеем целый ряд, так называемых грубых кормов, как сено и солома, для утилизации которых рогатый скот является весьма совершенным средством. Огромное значение в большем сохранении рогатого скота имело и то обстоятельство, что он дает незаменимый для питания детей и больных продукт—молоко. Здесь важно также отметить, что перевод сена в молоко в среднем дает, примерно, вдвое больше питательный эффект, с точки зрения физиологии человека, чем в мясо. Если мы возьмем такое животное, как овца, которое еще меньше претендует на те же продукты питания, которые идут человеку, то в таком случае, мы увидим не только убыль этой отрасли животноводства, но даже прибыль. В 1913 году в Германии было 5,5 миллионов голов, в 1920 г.—6,1 мил.

Рассмотренные примеры отчетливо рисуют не только значение животноводства с точки зрения экономики питательных благ для человека, но они также ярко вырисовывают и диаметральную противоположность основного ядра с. х.—растениеводства, по отношению к ближайшей к нему ветви—животноводству. Проделанный анализ доказывает, что обе эти части спаяны, не столько по естественно-историческим мотивам, сколько по экономическим; эти последние определяют и раздельное существование этих отраслей, и количественное, и качественное развитие животноводства, когда оно развивается в рамках сельского хозяйства.

Раздельное и самостоятельное существование животноводства картинно рисуется в начале „Полтавы":

„Богат и славен Кочубей,
Его луга необозримы,
Там табуны его коней,
Пасутся вольны, нехранимы".

Если в наше время нельзя видеть такой картины на Украине, какая нарисована Пушкиным, и соответствует Петровскому периоду, то на нашем Юго-Востоке и теперь имеются табуны лошадей и стада овец без всякой связи с земледелием в настоящем смысле этого слова. Далее, оленеводство на Севере и по настоящее время существует без всякой культуры растения.

И. А. Стебут в 70 годах прошлого столетия также высказывал взгляд, *) что животноводство не имеет коренной связи с сельским хозяйством. Повидимому, он исходил из взглядов на этот вопрос французских агрономов 50-х и 60-х годов, хотя на это он не делает никаких указаний. Мы предполагаем влияние на Стебута взгляда французских агрономов потому, что он хорошо был знаком с современным ему французским с.-х. В своей статье И. А. Стебут высказывает те же взгляды и приводит те же обоснования их, как и французские исследователи. В этих взглядах очень мало учитывается энергетический момент, который с особой силой выдвигается нами и кладется в основу определения степени связности и спайности этих двух отраслей производственными признаками. Такое положение вполне понятно: ведь когда французские исследователи высказывали свое суждение по данному вопросу роль энергетических факторов могла учитываться только очень слабо.

*) И. А. Стебут. Сел. хоз. знание. (Привожу заглавие по памяти).

Для подтверждения своих взглядов И. А. Стебут ссылается на примеры хозяйств Японии и Китая, показывая, что там высокое земледелие при весьма слабо развитом скотоводстве. Это доказательство Стебута не утратило интереса и в наши дни, и в настоящее время в Китае разводятся в большом количестве только свиньи и на границе Монголии довольно широко развито овцеводство. Что касается рогатого скота, то он имеется в самых скромных размерах и исключительно для механической работы, в виде буйволов и быков, приводящих в движение водяные колеса для орошения, на них же в некоторых случаях обрабатывается почва. Ограничение распространения рогатого скота, отчасти об'ясняется тем, что у китайца слабо развита потребность в молоке, в молочных продуктах и мясе. Несколько сильнее развито скотоводство в Японии, особенно с переворота 1868 года, когда с усилением сношений с Европой, повысился сбыт на молочные продукты, кожу и кожевенные изделия.

Из приведенных нами примеров, можно, пожалуй, сделать такой вывод: да, действительно, в этих примерах нет связи между земледелием и животноводством, но ведь все эти примеры или взяты из отсталых углов культуры и сел.-хоз., или же они, как примеры Азиатского земледелия, слишком своеобразны, чтобы на них выводить общие данные для оценки сельхоз. производства, как такового. Если на такой вывод могут навести эти примеры, то можно указать случаи и из высоко развитых форм сел.-хоз. действительности Европы, когда животноводство ведется без культуры растений. Так, в пригородах больших городов Западной Европы, да даже у нас в крупных городах существовали в довоенное время фермы молочного скота, исключительно на покупных кормах. Обычно такие молочные фермы густым кольцом окружают, так называемые поля орошения, на которых применяются богатые питательными веществами канализационные воды.

Одним из наиболее важных признаков для сельского хозяйства является то обстоятельство, что оно чрезвычайно сильно связано с жизнью природы и его особенностями, что на нем весьма сильно отражаются, так называемые, непериодические явления, в виде неожиданных изменений погоды и появления различных вредителей. Правда обе эти отрасли в той или иной степени подвергаются случайностям в своих конечных достижениях. В обоих этих отраслях нельзя с таким тонким расчетом на получение продукта вести дело, как это имеет место в технических производствах. Такого рода полнейшая зависимость нашего производства от жизни природы кладет свой мощный отпечаток, но оно значительно сильнее сказывается в растениеводстве, чем в животноводстве. Это различие начинается с того, что в наших условиях растениеводство может вестись только период времени 5-6 месяцев, тогда как животноводство ведется беспрерывно, круглый год. Слабее на животноводстве сказываются и явления непериодического характера.

Несмотря на всю рациональность ведения хозяйства, явления непериодического характера могут наложить такой мощный отпечаток на ход производства, который в корне обезценит и разрушит все труды и затраты хозяйства. Сюда прежде всего относятся метеорологические явления; морозы в виде утренников весной могут уничтожить весь урожай не только в саду, но и на полях; всем знакомы картины градобития. Далее, суховеи в несколько часов могут погубить огромную площадь посевов. От таких неожиданностей почти полностью застраховано животноводство. Правда, метеорологические условия также влияют и на скот, особенно, когда он находится на пастбище, но это явление ничтожно по сравнению с всеразрушающим действием природных стихий в некоторых случаях разыгрывающимся на полях.

Обычно более отчетливо сознается роль болезней для животных чем для растений: но и растениям не менее страшны болезни и вредители. Припомните только роль одной саранчи, уничтожающей сотни тысяч десятин, роль филоксеры, губящей огромные плантации виноградников и т. д. Такие же картины можно привести и из области поражения культурных растений грибками. Так как животное, как индивидуум, представляет огромную ценность для с. х., то в силу этого ветеринарная помощь является более обоснованной научно и более осуществимой практически, чем защита растений от вредителей. Все это, вместе взятое, создает большее постоянство в экономических результатах живодноводства, чем в таких же результатах растениеводства, приближая эту отрасль по данному признаку к видам технической промышленности.

Крупность выражения морфологических признаков, легкость в проявлении производительности отдельного индивидуума в животноводстве по сравнению с полеводством, привели к тому, что селекция организмов в живодноводстве началась гораздо раньше, чем в полеводстве и сделала более крупные успехи. Не удивительно, что улучшенные породы домашних животных сильнее распространены в сел. хоз., чем улучшенные сорта культурных растений. Даже наш крестьянин стремиться к тому, чтобы у него было животное „хорошего племени“, не обращая внимания на то, какие сорта хлебов он высевает на своих полях. Здесь интересно также отметить, что лучшие достижения практики и завоевания теоретической мысли в области животноводства скорее и полнее делаются достоянием соседних стран по отношению к той стране, где они сформировались чем в растениеводстве. Это указывает на то, что мероприятия в области живодноводства являются более универсальными, чем мероприятия в полеводстве. Голландскую породу коров мы находим в России и на Севере около Архангельска в (Холмогорах), в центре России—под Москвой и в западных губерниях, тогда как этого нельзя совершенно встретить по отношению к сортам полевых растений. Нельзя здесь также не отметить и сравнительной однородности норм кормления, порядка ухода за скотом по сравнению с сответствующими моментами растениеводства.

Датские нормы кормления, нормы Кельнера и других исследователей в существенных чертах в одинаковой степени приложения и в Дании, и в Минске, и в Архангельске, и в Астрахани, тогда как в растиеневодстве мы для каждого из этих мест, если даже будем иметь пред собой близкие почвы по механическому составу, должны иметь различные нормы удобрения, обработки и т. д. В этом отношении животноводство ближе подходит к техническим производствам, позволяя в большей степени пользоваться универсальными приемами. Оно в большей степени надрайонно, чем земледелие. В отличие от него продукты животноводства имеют большую рыночную ценность весовой единицы, а потому и более транспортабельны.

Всеми этими рассуждениями, мы, конечно, не хотим сказать, что животноводство не является основной отраслью, современных нам с.-х. предприятий. Отнюдь нет. Мы только здесь стремимся подчеркнуть, что связь в одно производство растениеводства и животноводства создается, скорее всего, экономикой, а не сущностью производства. Но и такого рода экономическая связь является настолько важной, что в некоторых областях животноводство является экономической основой сел.-хоз. предприятия, а растиеневодство, подсобной к нему ветвью производства. Таково значение растиеневодства в Англии, Дании, значительной части Германии, таковым оно должно быть и в Белоруссии.

Составляя характеристику сельского хозяйства для нашего времени, и для условий Средней Европы, мы должны включить и животноводство в состав сельско-хозяйственного производства. В таком случае наша краткая характеристика сельского хозяйства должна иметь следующее содержание:

С.-х. промышленность есть аккумуляция цветковым растением солнечной энергии, образующая органические соединения из соединений атмосферы и почвы при изменении человеком последней; с.-х. включает в свой состав и преобразование растительных продуктов через животный организм в продукты, идущие за удовлетворение потребности человека.

Если мы обратимся к вопросам переработки продуктов животноводства на масло, сыр и т. д., то здесь мы должны отметить, что это уже чисто техническая отрасль. Она с каждым годом все полнее и полнее отделяется от с.-х., об'единяясь кооперативами или эволюционируя чисто капиталистическим путем, и таким образом выходит из рамок чисто с.-х. предприятий в самостоятельную индустрию молочного дела.

IV. Анализ определений сел.-хоз. русскими авторами.

В начале этой работы мы отмечали, что в литературе встречаются определения сельского хозяйства, главным образом с экономической точки зрения. В наше время была сделана попытка дать определение сельхоз. с учетом экономики, природы и техники профессором П. Ф. Бараковым в его руководстве по общему земледелию [1]), а затем и проф. В. Р. Вильямсом. Начнем с определения проф. П. Ф. Баракова. Это определение дается с точки зрения, наиболее близкой к той, с которой мы подходим к характеристике производства, с той лишь разницей, что проф. П. Ф. Бараков подходит к вопросу более широко, чем мы. Наша характеристика касается только натуралистических признаков, а данное определение включает в себя и экономику. Данное определение заслуживает того, чтобы на нем остановиться, так как этот учебник является в настоящее время наиболее распространенным, а до 1920 года, когда появился учебник В. М. Вильямса „общее земледелие“, книга проф. Баракова была единственной. П. Ф. Бараков так определяет сельское хозяйство: С. х. есть пользование при помощи земли, труда и капитала, даровыми силами природы для производства продуктов, необходимых в жизни человека, причем под трудом разумеют, как физический, так и умственный труд, а под капиталом,—кроме денег также машины, орудия, рабочий скот, постройки, мелиорации, разные запасы и пр.“.

Как видно, и в этом определении учитывается роль природы; но столь же очевидно, что данное определение не настолько отчетливо устанавливает кординальные признаки сельского хозяйства, чтобы без всяких оговорок и добавлений, а только на основании того, что в нем изложено, можно было-бы выразить сущность нашего производства. Попробуем проанализировать определение проф. Баракова. В нем прежде всего устанавливается связь с. х. с землей. Но ведь этот признак сам по себе не выделяет с. х. от другух производств. А горная промышленность? Разве она не пользуется землей? Еще более полно, чем земледелие. Земледелие забирает из почвы, на которой возделываются культуры, только чрезвычайно малую долю процент

---

[1]) Курс общего земледелия. Составил П. Бараков, проф. Ново-Александрийского Института. 3-е изд. Петроград, 1916 г.

минеральных соединений, а горная промышленность вынимает целые пласты. Как видите, если к разбираемому определению не дать соответствующих дополнений, то в таком случае нам трудно отграничить земледелия от горной промышленности. В определении указывается «помощь труда и капитала», но ведь оба эти признака принадлежат всякому современному производству. И если мы говорим, что тот, или иной комплекс явлений составляет современное производство, то мы тем самым указываем, что в нем есть применение труда и капитала. В основу данного определения кладется пользование даровыми силами природы; но на предыдущих страницах мы указывали, что этот момент не является признаком, присущим только сельскому хозяйству. Сила водопадов, сила ветров, беление при помощи солнца и т. д., все эти даровые силы прекрасно используются индустриальной промышленностью. Даже заключительный момент определения: „производство продуктов, необходимых в жизни человека", и тот нуждается в развитии, чтобы быть вполне точным. В самом деле, возьмем получение соли; разве это не есть получение необходимого для жизни человека продукта?

Легко видеть, что под данное определение можно подвести отдельные виды горной промышленности, в которых или для просушки, или для промывания, или для разделения отдельных фракций и т. д. пользуются даровыми силами воды, ветра, солнца и т. п. В таком случае определение проф. Баракова было-бы применено к производству, совершенно отличному от сельхоз. и, что всего любопытнее,—оно может быть отвечало бы здесь своему назначению, с меньшими поправками и дополнениями, которые необходимо сделать, чтобы применить его по прямому назначению и сделать его вполне охватывающим сущность нашего производства.

Сравнив данное определение с нашей характеристикой, легко видеть, в силу чего создается слабая позиция для определения проф. Баракова. В нем нет указания на самое главное—на роль солнца! Его действие скрыто в определении под общим признаком „даровые силы природы". А между тем, как мы особенно старались подчеркнуть выше, использование солнечной энергии и составляет сущность с. х. и все его величие в мировой жизни человечества. То, что в этом определении нет солнца, не случайный пропуск. Данное обстоятельство стоит в теснейшей связи с тем, что учение энергетики, вплоть до самого последнего времени, слабо учитывалось агрономами. В самом деле, данное руководство проф. Баракова написано в 2-х томах, содержит свыше 500 страниц, изобилует целым рядом деталей, подчас весьма важных, с точки зрения руководства для высшей школы, но в нем нет ни одной страницы, целиком посвященной фотосинтезу и солнечной энергии. Лишь только в начале говорится, что растение „чудный аппарат, который при помощи своих зеленых частей, прячет солнечный луч с его энергией и образует органическую материю". Высказав эту поэтическую фразу, автор не возвращается более к этому основному вопросу. Автор говорит, что мы должны „агрономически смотреть и агрономически мыслить", но, очевидно, что в области энергетики он не считает нужным ни агрономически смотреть, ни агрономически мыслить. Может быть здесь сказывается взгляд, что фотосинтез излагается в курсе физиологии растений, а потому в общем земледелии не стоит на нем останавливаться. Но нам кажется, что с таким взглядом нельзя примириться. Ведь и прорастание семян и работа корней, и потребление воды растениями, все это излагается в физиологии. А ведь этим вопросом проф. Бараков в своем руководстве отводит десятки страниц. Точно также как и обширные, хорошо изложенные сведения по почвоведению, которые мы встречаем

в данном руководстве, в большей своей части содержатся в руководствах по почвоведению. Но ведь в физиологии и в почвоведении вопросы излагаются с точки зрения чисто естественно-исторической. Курс земледелия должен весь этот материал рассмотреть с точки зрения агрономической. Поэтому нам кажется, что вопросы энергетики должны излагаться также подробно, как и другие естественно-исторические факторы и моменты. Насколько мы правы в таком расширенном трактовании задач современного курса земледелия и показывает то обстоятельство, что проф. Бараков, не уделив внимания самому основному моменту нашего производства в своем курсе, не мог в силу этого и учесть его и в самом определении с. х. Выдвигая необходимость изучения энергетики, нам хотелось-бы отметить, что мы это делаем не по соображениям академическим и отвлеченно теоретическим, а по чисто практическим. Правда, мы не можем влиять на солнечную энергию ни с какой стороны, и в силу этого возможен такого рода вопрос: к чему же нам останавливаться на этом изучении? Ведь мы рассматриваем в прикладном руководстве то или иное явление с целью извлечь те или иные практические выводы. Но такой вопрос нас не смущает. На нем мы остановимся несколько подробнее, так как он касается не только одной солнечной энергии, но и ряда других факторов, определяющих урожай. С агрономической точки зрения, мы можем разделить все факторы урожайности на две основные группы. Первая группа поддается нашему воздействию, вторая—лежит вне сферы возможности влияния на нее. Примером первой группы являются, прежде всего, факторы энергетики: свет, тепло и электричество. Сюда приходится отнести и некоторые факторы материальные, как углекислота и влажность воздуха и т. д. Во второй группе центральное место занимают факторы плодородия почвы. Мы должны изучать в одинаковой степени, как те, так и другие, чтобы наиболее полно овладеть нашим производством.

Мы прежде всего должны определить предел максимального возможного урожая, который является функцией от этих факторов. Если нам и не возможно изменить в ту или другую сторону фактор, в силу его космического характера, то все же изучение его влияния на развитие растения даст нам указание для рационального подбора видов или сортов или видоизменения данного растения путем скрещивания, и таким образом добиться того, что данный фактор может быть использован растением с наибольшей продуктивностью. Знакомство с земледелием в особо трудных природных условиях как например, при недостатке воды, тепла, неблагоприятных условиях грунта и т. д. показывает, что чем меньше поддается нашему воздействию тот или иной фактор урожайности, тем более нам нужно углубляться в изучение экологии, анатомии и физиологии растения. В таких случаях особенно для нас важно изучение фактора в его крайних влияниях и, прежде всего, на природную растительность, а затем и на растительность полей. Если мы не можем бороться и изменять эти недоступные для нас факторы, то тем не менее мы можем добиться прогресса в земледелии путем приспособления к ним новых растений. Если, например, в силу неблагоприятных условий влажности воздуха, на которую мы не можем влиять, в том или другом районе не удается такое ценное растение, как клевер, а аналогичные ему кормовое растение нужно земледельцу, то научная мысль поможет нам отыскать другой вид растения, как например, люцерну, дающий столь же ценный кормовый материал, но имеющий совершенно отличные условия своего водного баланса, т. е. новое растение будет, или более экономно тратить воду, или более усиленно забирать ее из почвы, или, наконец, с большей скоростью продвигать ее от корня к листу.

Изучение недоступных нашему влиянию факторов важно и потому, что развитие науки неизменно ведет к своему подчинению все большее число сил и явлений природы. И то, что недоступно нашему подчинению сегодня, может подастся нам в ближайшем будущем. Мы теперь отчетливо знаем, что электрическое состояние атмосферы не только влияет на развитие растительности, но и сильно отражается в урожаях. Проф. Lemström показал, что это влияние в некоторых случаях весьма велико. Ему в ряде опытов удалось заставить некоторые растения пройти весь цикл развития, почти удвоенным темпом, сократить срок с 2 месяцев на один, с повышением при этом количества урожая. Такое крупное изменение Lemström создавал, изменяя электрическое состояние атмосферы около самого растения. Электрическое состояние атмосферы не постоянно из года в год; и в силу этого не одинаковы его отражения в урожае. Нам кажется, что для практики весьма важно знать, чем вызываются колебания урожаев, а если это так, то нам, наряду с другими факторами, важно понимать и роль атмосферного электричества в нашем урожае, несмотря на то, что в данный момент, мы технически слабы, чтобы вмешиваться в ход электрических процессов атмосферы.

Аналогично этому, мы должны изучить с агрономической точки зрения фотосинтез и роль в нем солнечной энергии. Мы должны ясно представлять те условия, которые повышают использование растением солнечной энергии. Теперь мы знаем, что один гектар почвы, при строго однородных условиях, уловит различное количество солнечной энергии и передаст ее в распоряжение человека, в зависимости от того, каким растением будет занята эта площадь. Один гектар сахарной свеклы даст нам в пять раз, картофель в 3—4 раза больше калорий, чем тот же гектар ржи; и в тяжелые годы снабжение страны питанием, как только что недавно пережитые, земледелие учитывало это положение, отводя больший процент культурам, поставляющим повышенное количество энергии для питания.

Мы полагаем, что изложенных соображений достаточно для того, чтобы убедиться в необходимости резкого изменения изложения курса земледелия, именно в сторону расширения изучения факторов, недоступных нашему воздействию и среди них на первое место поставить вопрос о солнечной энергии в нашем производстве. Аккумуляция солнечной энергии в земледелии должна занимать центральное место в современной характеристике сельского хозяйства и в его определении. Возвращаясь к определению проф. Баракова, мы должны сказать, что оно не отвечает современному пониманию сельского хозяйства и является следствием прежних подходов к нашему производству с точки зрения природы, когда явления энергетики были мало разработаны для широкого пользования. Сравнивая нашу характеристику, с определением проф. Баракова, легко видеть, что она полнее и точнее выражает сущность понятия, чем указанное определение, если даже к ней ставить требования, пред'являемые к определению. Это обстоятельство указывает на то, что натуралистические признаки сельхоз определяют самую сущность его, так как взяв только одни эти признаки, мы получаем то, что должно дать определение. Но нашу характеристику мы все же не считаем за определение, так как она не включает в себя признаков экономического порядка. Только при учете их могли бы дать законченное определение. Но составить такое вполне законченное определение мы не считаем в настоящий момент нашей задачей. Наша цель в данную минуту лишь дать основной материал для такого определения в более или менее подготовленной форме.

По рассмотрении определения проф. Баракова обратимся к определению нашего понятия проф. В. Р. Вильямсом в его курсе „Общее

земледелие". [1]) В первых строках своего курса автор говорит, что сельское хозяйство занимает „совершенно обособленное положение среди других отраслей народного хозяйства. Эта особенность положения определяется двумя сторонами самой сущности его: характером и значением тех продуктов, которые оно производит и особенностями основных элементов производства". Это положение настолько очевидно, что с ним нельзя не согласиться. Но развивая свою мысль далее, автор говорит: «Все другие роды промышленности, наука и искусство в своем развитии и процветании находятся в прямой и полной зависимости от успеха сельского хозяйства и от степени полноты, с которой сельское хозяйство может обеспечить нужду в незаменимых и неизбежно необходимых продуктах питания и одежды—продуктов первой необходимости». С этим положением нельзя безоговорочно согласиться. Оно верно в той части, в которой значение сельхоз. продуктов отвечает по оценке „хлеба насущного" в одной из басен Крылова: „и кому-ж в ум пойдет на желудок петь голодный". Нам кажется, что нельзя грубо развивать эту мысль до таких пределов, чтобы утверждать, без доказательств, что вся промышленность, искусство и наука няходятся „в прямой и полной зависимости" от сельхоз, как это делает проф. Вильямс. Особенно трудно установить такого рода зависимость в развитии науки и искусства с одной стороны и земледелия с другой. Общеизвестно, как низко, по сравнению с Западной Европой, стоит наше с.-х., а между тем мы имели и имеем мировые имена ученых: Лобачевский, Менделеев, Виноградский, Лебедев, Мечников, Павлов, Навашин... и этот список легко продолжить и дальше. Наша музыка, театр, драма, изящная литература блещут классическими мировыми достижениями. Все эти факты говорят, что нельзя ставить развитие науки и искусства" в прямую и полную зависимость от успеха сельского хозяйства". Нам кажется, что автор был бы близок к истине, если бы он вместо развития и процветания науки и искусств указал на зависимость от развития сел.-хоз. общедоступности науки и искусства, на широту их использования массами населения. Но такое положение весьма точно и ясно указано строками из басни: „и кому же в ум пойдет на желудок петь голодный".

Теперь обратимся к характеристике основных элементов производства по данным автора. „Прежде всего продукты сельхоз. им не добываются, так как до момента их получения в производстве они не существовали, и следовательно нельзя было их добыть и вместе с тем по той же основной причине первичные продукты сельхоз. не являются результатами обработки другого какого нибудь сырого продукта, и сельхоз. не укладывается в обычные категории, ни добывающей, ни обрабатывающей промышленности. Сел. хоз. составляет особую категорию промышленности, которую оно одно и представляет—промышленность созидающую. Сельхоз. создает свои продукты." На этом специфическом для сел. хоз., по мнению проф. Вильямса, признак „созидания" следует остановиться более детально, так как он касается производственной сущности нашего промысла. Несомненно, что он является отчасти верным признаком. Точно также нельзя не согласиться с автором, что сельхоз. не укладывается в обычные рамки деления промышленности на добывающую и обрабатывающую. На предыдущих страницах мы отмечали, что сельское хозяйство в современных наиболее совершенных формах скорее подходит к промышленности обрабатывающей, чем к добывающей.

Элемент созидания присущ не только нашему производству, как полагает профессор В. Р. Вильямс, но и целому ряду других. Что земледелие одно представляет промышленность сози-

[1]) Проф. В. Р. Вильямс. Общее Земледелие, часть первая. Москва 1920.

дающую, звучит весьма гордо и импозантно. Этим придается земледелию необыкновенная привлекательность и сугубая важность. Но все дело в том, что мы не можем отнять этого элемента созидания от целого ряда других производств. Возьмем хотя бы для примера один только синтез получения азотистых удобрений из воздуха. Получение синтетического аммиака по способу Габера и Буша—разве это не созидание! Ведь конечный продукт этого производства также не существовал в природе, как не существовало в ней зерно, полученное с культурного поля. Этот аммиак промышленность не добывала, а могла только создать из части списка тех же начальных продуктов, которые представляет природа для земледелия. Мы могли привести целый ряд и других примеров из химической промышленности созидания, но нам кажется, что идея ясна из одного приведенного примера производства аммиака. Таким образом, как ни заманчива для нас монополия на право быть созидательной промышленностью, приходится сказать, что в сельском хозяйстве элемент созидания только выявляется более рельефно чем в прежних производствах, особенно в производствах не химических, но он присущ и ряду других производств и потому не может быть взят в качестве отличительного признака, характеризующего одну только нашу промышленность.

Если уже нужно брать принцип созидания, то в таком случае его приходится формулировать в том виде, как это делали французы, определяя сельское хозяйство, как создание живой материи. В таком случае мы действительно берем момент, вполне отличающий сельское хозяйство от всех других видов промышленности. Элемент созидания, как мы только что отметили, присущ ряду производств в том числе и сельскому хозяйству, но здесь он несет в себе весьма существенные признаки каких нет в работе фабрик, ни заводов. Выше мы говорили, что в земледелии можно отметить два главных момента: изменение плодородия почвы и самый процесс созидания органического вещества. В первом моменте есть также созидание, в котором мы из соединений недоступных для питания растений, пользуясь силами природы, создаем усвояемые питательные вещества. С прогрессом земледелия, как мы отмечали количество созидаемых природой под руководством человека питательных веществ возрастает по отношению к той части, которая как дар природы, прямо идет на питание растений. Главное внимание в созидании привлекает к себе образование органического вещества, но ведь оно есть созидание природы, а не человека. В этом созидании природы и пользовании силами природы и лежит, как мы видели, главное отличие сельхоз. от других производств.

Самое определение земледелия автор формулирует так: земледелие есть „промышленность, созидающая незаменимые и неизбежно необходимые для человечества сложные органические вещества путем синтеза их из простых минеральных веществ и энергии солнечного луча, при посредстве хлорофилоносной клеточки“. Имея в виду оговорку, сделанную самим автором, что только одно сельское хозяйство есть созидающая промышленность, приходится признать, что это понятие взято им в качестве специального видового признака (Differentia specifica), но оно как мы видели, не является характерным признаком только для одного сельского хозяйства, а потому взятое в голом виде, без дальнейшего развития не может входить в состав определения. Может быть не лишнее здесь остановиться на выражении „простые минеральные вещества“. В наше время нельзя отрицать, что некоторые азотосодержащие органическия соединения, судя по последним работам довоенного времени, могут также идти на питание растений. Может быть здесь сказывается отголосок старой борьбы прошлого столетия между минеральной и органической теориями питания расте-

ний. Затем вполне правильно утверждение наше, что минеральные соединения, из которых растение строит свое тело, принадлежат к числу наиболее простых по своему составу, но совершенно неопределенно и не отвечает сложившейся терминологии выражение проф. В. Р. Вильямса: „простые минеральные вещества“.

На предыдущих страницах в понятие сельского хозяйства профес. Вильямс включает и лесное хозяйство. Но если взять данное определение; то оно с одной стороны как будто содержит в себе и лесоводство, а с другой—последнее как бы исключается. Данное определение говорит, что сельское хозяйство создает „незаменимые и неизбежно необходимые для человечества вещества“. Хлеб можно признать таковым, но этого нельзя сделать по отношению к топливу и строительному материалу.—Топливо, как дерево легко можно заменить углем, торфом, кизяком и т. д. Древесный строительный материал в значительной степени заменяется бетоном, стеклом, металлом.

Но если подойти к тому же понятию с точки зрения синтеза органического вещества при посредстве зеленого растения, то в это определение войдет и лесоводство. Отсюда ясно, что в отношении лесоводства данное определение не вполне отчетливо сформулировано. Но оставим в стороне это сравнительно детальное нестроение, и поставим себе такой вопрос: есть ли необходимость в построении самостоятельных определений для земледелия и для лесоводства? Нам кажется, что ответ должен быть положительный. Всякий курс, посвященный общему земледелию, должен дать определение самого земледелия, а не ограничиться только общим определением растениеводства.

Это также необходимо, как необходимо в курсе антропологии давать определение человека, а не отделываться только определением млекопитающих. И не только учебные интересы требуют такой постановки вопроса. Наша практическая деятельность должна исходить прежде всего из ясной, точной характеристики той промышленности, на обслуживание которой она направляется. Сельское и лесное хозяйство оба имеют своей базой почву, растение и природные силы, но как различно отношение каждого из них, хотябы к почве! В то время как в земледелии центром внимания является почва, на которую главным образом воздействует практика, в лесоводстве мы сталкиваемся с почвой, как с фактором, на который мы не столько воздействуем, как к нему приспособляемся. Такое различие вытекает из самого краткого сопоставления этих двух родственных видов промышленности. Ясно, что это должно быть учтено и в самом определении. Придав широкую форму своему определению, проф. Вильямс не мог учесть в нем один из самых важных отличительных признаков, а именно: активность человека, направленную на изменение плодородия почвы.

Только что названный нами признак активности человека позволяет характеризовать и отдельные отрасли сельского хозяйства или лучше сказать, земледелия более рельефно, чем признаки экономические. Легко видеть, что по этому признаку резко выделяется лесоводство из собственно сельского хозяйства, но он также является ценным критерием и для характеристики других отраслей растениеводства. Отдельные отрасли с.-х., как полеводство, луговодство, огородничество и садоводство, легко отделяются друг от друга по степени изменения плодородия почвы человеком. На первый взгляд казалось бы легче всего выделять названные отрасли по роду тех продуктов, которые они дают человеку, иначе говоря, по признакам экономическим. Но если легко выделить садоводство от полеводства, или садоводство от лесоводства, то не легко отграничить полеводство и огородничество с одной стороны и полеводство и луговодство с другой. В самом деле, ведь такого рода продукты, как картофель, капуста,

корнеплоды и т. д. раньше создавались исключительно в огороде, теперь же в заграничной практике главная масса их производится в поле. Аналогично обстоит дело и с сеном: оно создается как на природном лугу, так и в полевом травяном клину.

Перечисленные отрасли сельского хозяйства легко распределить в отдельный ряд по степени интенсивности изменения плодородия грунта. Такой ряд будет наиболее стройным, если мы все отрасли растениеводства разобьем сначала на две группы—по количеству растений, приходящихся на единицу площади.

А. На один квадратный метр меньше одного растения — садоводство.

Б. На один квадратный метр больше одного растения—луговодство, полеводство и огородничество.

Последний ряд представляет собою распределение отраслей сельского хозяйства в порядке возрастания интенсивности изменения естественного плодородия почвы в сторону его усиления.

V. Главнейшие отличительные признаки сел.-хоз. от других видов промышленности.

По следам проф. В. М. Вильямса в наши дни и другие русские авторы на первое место выдвигают в качестве отличительного признака от всех других видов промышленности положение, что сельское хозяйство созидающая промышленность. Мы видим, что этот признак не нов. Он выдвигался десятки лет тому назад французами, но в более определенной форме, не вызывающей противоречия. Но в той форме, как он поставлен проф. Вильямсом и по его следам без всякой мотивировки проф. Винером, он не может быть признан специально видовым признаком сельского хозяйства.

Из нашей характеристики вытекает, что сел.-хоз. несет в себе целый ряд весьма рельефных натуралистических признаков. Но не будем здесь останавливаться на рассмотрении этих признаков, а укажем лишь, что при сравнении нашего производства с фабриками и заводом, прежде всего, бросается в глаза его живая связь с богатствами и жизнью природы. При организации всякого производства прежде всего приходится считаться с экономическими факторами; точно также приходится считаться с ними и при организации сельско-хозяйственных предприятий. В целом ряде производств все развитие их зависит только от экономических условий, минуя жизнь природы; тогда как рациональный выбор системы сельского хозяйства, системы полеводства, сортов культурных растений и т. д. определяются прежде всего условиями природы, а затем экономикой. Условия природы дают для нас настолько определенные указания, что например, в Иваново-Вознесенске не может быть и речи о культуре хлопчатника, тогда как производство, базирующееся на этой культуре, возможно фактически и в названном городе и вообще на неограниченном большом пространстве вне того района, где культивируется основа их — хлопчатник. Экономика подсказывает, что в том или другом конкретном случае должен поставлять на рынок земледелец, чтобы получить максимум выгоды. Выбор поставляемых продуктов определяется природными рамками. Когда мы имеем пред собой сравнительно однородную климатическую область, однородную, конечно, постольку по скольку сель.-хоз. в состоянии учесть это положение в урожаях своих культур, хозяйственные задания отдельным предприятиям диктуются расстоянием от рынка и его спросом в общем согласно той схеме, которую так удачно, почти сто лет тому назад нарисовал Тюнен в своей работе: „Уединенное госу-

дарство в отношении к общественной экономике“ (перевод Волкова в 1857 году). Но два места в совершенно одинаковых условиях рынка и транспорта могут получить различные задания для полеводства и животноводства в зависимости от условий природы. Возьмем для примера один пункт в условиях достаточной влажности, как например Белоруссия и другой при недостаточности влаги, как например, на нашем юго-востоке России. При значительной удаленности этих двух мест от крупных центров для сбыта молока в непереработанном виде, каждый из них получит совершенно различное задание. В первом пункте выгоднее заняться производством масла, во втором — зерна. Если в первом направить хозяйство на производство зерна, то в таком случае мы получим при одинаковых затратах на единицу площади меньше зерна и худшего качества, чем на юге. В свою очередь, на юге мы не можем получить с единицы площади такого количества корма для коров с единицы площади, какой получается в Белоруссии. Короче говоря, прежде всего природа, а уже потом экономика определяет какую группу продуктов будет производить на рынок данное хозяйство. Этим мы отнюдь не хотим сказать, что общественно-экономические условия не влияют на выбор культуры и на другие организационные стороны хозяйства. Их влияние несомненно, но прежде чем экономические условия отразятся на сельском хозяйстве они должны, фигурально выражаясь, преломиться в природных условиях. Весьма интересен опыт культуры сахарной свеклы за последнее столетие, в течение которого она появилась в сел.-хоз. и сделала свое победоносное шествие. Ее внедрение в сельское хозяйство шло параллельно с большой работой над выработкой из нее форм, удовлетворяющих требованиям производства, но опять таки эта культура возможна только в тех районах, где это позволяет природа.

Не только выбор систем хозяйства, сортов и т. д., но и вся техника земледелия, как напр., обработка, густота посева, удобрения и т. д. зависят прежде всего от климата и почвы, а экономика лишь указывает, какой из возможных вариантов, допускаемых природой, наиболее рационален по своей доходности.

Фабрика и завод в весьма редких случаях считаются с жизнью природы по временам года. В подавляющем большинстве случаев работа идет целый год одним и тем же темпом. Только на время ремонта, или в странах мало развитой промышленности, как это например, было в России, ряд фабрик останавливались на время сенокоса и уборки хлебов.

Весьма своеобразно при капиталистическом строе сказываются и явления конкуренции среди фабрично-заводской промышленности и сельско-хозяйственной. При фабрично-заводской конкуренции положение предприятия определяется высотой его техники, талантливостью в организации и в сбыте и количеством капитала, и только в редких случаях эта конкуренция создается неравномерным распределением богатств природы, как например, в горной промышленности. Но и в этой промышленности конкуренция определяется только материальной стороной природы. Одни места имеют лучшие золотые россыпи, другие— худшие, а в третьих их совсем нет. В одних месторождениях очистка добываемого продукта проще, в других сложнее и дороже и т. д. В сел.-хоз. варьирует и материальная сторона производства в виде степени естественного плодородия почвы, количества осадков и влажности воздуха и т. д. Варьирует также в силу географического положения и количество солнечной энергии, получаемой единицей площади. По этому признаку мы имеем целую школу переходов от тропиков до полярных кругов. Здесь перед нами в широком масштабе развернуто то, что имеет место только для очень немногих технических произ-

водств, пользующихся энергией водопадов. Разность в количестве получаемой энергии между умеренными странами и тропическими и задерживает то напряжение труда и капитала, которое могло бы быстрым темпом поднять производительность почвы. Непременное условие для сельского хозяйства Западной Европы: стоимость производимых им продуктов не может быть выше их стоимости в экзотических странах плюс транспорт. Это условие останется до тех пор тормазом, пока потребность в продуктах сельского хозяйства Европы не поднимется до таких размеров, когда избытки сел.-хоз. экзотических стран будут уже не в состоянии покрывать его.

До сих пор мы не указывали на технику в нашем производстве. Попытаемся теперь сравнить наше производство с фабрикой и заводом с чисто технической стороны.

По сравнению с другими видами промышленности. сел. хоз. прежде всего отличается простотой техники. Возьмем для примера любой механический или металлургический завод. Какие сложные машины и приспособления! Грандиозные доменные печи с их высокими температурами, доводящими твердое железо до состояния жидкости, разливаемой потом в отдельные формы. Сложные механизмы для нагрузки, разгрузки, перевозки материалов и т. д. Целый ряд опытных техников, работающих около этих машин, и настолько совершенно управляющих ими, что они могут каждую минуту изменить количество и качество работы по их желанию. Вся работа этих машин может быть представлена в ряде сравнительно простых формул. Прочтите описание работы такого завода, как завод автомобилей Форда. Там вы увидите величественное создание человека, работающее с поразительной точностью и быстротой и выпускающее чуть-ли не каждую минуту несколько готовых автомобилей. Работа идет так, как в часовом механизме: заведена пружина и часы идут вплоть до того момента, пока не распустилась вся пружина.

Овладеть управлением и работой всех этих машин дело не легкое, требующее весьма солидной теоретической и практической подготовки. Но зато пройдя ее, техник вполне овладел машиною; она вся в его руках; каждое движение он может выразить формулой и изменить его в любой момент. Что можно противопоставить этой величественной и сложной технической обстановке фабрики и завода сел. хоз? Если нас там поражает величественность и сложность обстановки, то здесь, в с. х., в такой же степени поразительна простота ее и элементарность. Сеялка, плуг, борона, мотыга... Как видите, самая несложная обстановка и такая же простота оперирования этими орудиями. Там нужны годы труда и мысли, чтобы овладеть и управлять этими машинами; каждый из перечисленных наших орудий требует одной—двух недель, чтобы достигнуть полного совершенства в умении управлять и работать ими без особой предварительной технической выучки. Несколько более сложными являются уборочные машины—жатки и косилки—и молотилки, но они, строго говоря, не являются машинами непосредственно участвующими в самом производстве растительной массы. Они вместе с зерно-очистительными машинами являются скорее принадлежностью механической обработки, чем нашего производства, ибо они, освобождая зерно от вегетативных частей и посторонних примесей, нисколько не влияют на самое производство органической массы, т.-е. на величину урожая.

Если так выгодно отличается с. х. от остальных видов промышленности несложностью своей техники, то оно имеет своей и свои невыгодные стороны. Эти невыгодные стороны состоят, прежде всего в необычайной сложности процессов создания органического вещества; затем, в слабой податливости их влиянию человека и, наконец,

в постоянном изменении условий природы, как в течение периода вегетации, так и по отдельным годам. Правда, с каждым годом увеличиваются наши знания о жизни растений и о факторах урожайности; тем не менее, несмотря на эти растущие успехи, все же мы далеки от того, чтобы управлять этими факторами также полно, как это могут делать фабрика и завод. В этом отношении, более благоприятно обстоит дело в животноводстве; но ведь оно, как мы указывали, связано с сельским хозяйством только экономически. Если мы обратимся к любому виду фабрично-заводской промышленности, то мы здесь легко подметим, как полно поддается учету и управлению все производство. Зная, например, качество какой-либо руды, можно определенно сказать, что пустив в процесс известное количество ее, и затратив на это соответствующие количества других материалов и энергии, мы получим вполне определенный выход готового продукта и в строго определенное время. Если мы, например, знаем, сколько взяли едкого натрия и серы для производства гипосульфита, то мы можем чрезвычайно легко установить, учитывая обстановку завода, сколько у нас получится готового продукта, каковы будут потери и каков конечный экономический результат. К сожалению, для нас еще не возможно такое управление производством в земледелии. Такая позиция выгодная, в данном вопросе для фабрики и невыгодная для сельхоз., создается прежде всего тем, что основа фабричной работы— машина, а нашей—организм. Мы уже видели, что в нашей власти лежит только начало работы растений—его посев, а вся последующая его жизнедеятельность, создающая урожай, лежит почти вне нашего воздействия. Но не это обстоятельство одно лишает нас возможности полного управления производством. Не только в том дело, что мы работаем с живым организмом, с растением. Мы только что сказали, что животноводство в большей степени поддается производственному прогнозу, позволяет делать более точные калькуляции, чем земледелие, а ведь и животноводство имеет дело также с организмом. В животноводстве мы также ограничиваем свое вмешательство только тем, что даем определенное количество кормов, известных качеств, и после этого не вмешиваемся в процесс. Значит, невозможность вмешаться в самый процесс не есть причина слабого подчинения нам производства и не в ней лежит затруднение для точного прогноза. Отличия нашего производства от животноводства и фабрики, затрудняющие наш прогноз и учет, состоят прежде всего в том, что мы не можем заранее установить какое количество материалов, находящихся в почве, и воздухе, и внесенных в удобрениях, будет использовано растением. Далее, мы не можем установить с желаемой точностью и то количество энергии, которое растение получит за период вегетации. Мы не можем управлять погодой, которая в сильной степени изменяет урожай, даже в таких странах, где казалось бы, этого трудно ожидать. Нам понятны колебания из года в год урожаев у нас, на Юго-Востоке; но эти колебания имеются даже и в такой стране, как Англия, где перед нами приморский климат с его несравненно большим постоянством и меньшими амплитудами колебаний чем климата континентального, и высокий уровень земледельческой культуры. Вплоть до самого последнего времени Англия имела наиболее высокий урожай пшеницы, овса, ячменя, по сравнению с остальными другими странами Западной Европы и С.-Американских Штатов. Возьмем для примера изменение урожаев ячменя. По данным старейшей опытной станции Rothamstead [1]) при навозном удобрении, вносимом ежегодно, средний урожай зерна ячменя за 51 год составляет 35,7 бушеля на

[1]) Fertilisers and Manures. By Sir A. Hall. London 1921.

акр. В сухие годы—как 1893, урожай был весьма близок к среднему—34 бушеля, но в год влажный—1879 г., при строго однородных условиях обработки и удобрений, урожай ячменя был ниже половины среднего, составляя всего лишь 16 буш. на акр.

Весьма поучительны данные той же станции относительно действия суперфосфата, на ячмень в зависимости от того, влажный или сухой год. Помещаемая ниже таблица показывает, как изменялись урожай ячменя по количеству зерна, соломы и содержанию азота в зерне, в зависимости от влажности. Взяты урожаи 1893—сухого года и 1894 года—влажного по рассчету на акр:

УДОБРЕНИЯ.	Зерна буш.		Зерна на 100 ч. соломы.		Проценты азота в зерне.	
	1893	1894	1893	1894	1893	1894
1) Сернокислый аммиак .	11,6	10,4	85,3	67,5	2,19	1,65
2) Серн. ам. и суперфосфат	18,1	34,9	101,0	77,0	2,13	1,60
3) Серн. ам., суперфосфат и калий	30,8	41,4	102,2	77,7	2,08	1,44

Сравнивая действия сернокислого аммиака во влажный и сухой год видим, что оно варирует примерно всего только на 10 проц. Но если мы обратимся к сравнению действия суперфосфата в сухой и влажный год, то легко подметить, что его влияние на урожай резко различно в зависимости от степени влажности года. Здесь прежде всего следует указать на то, что и в год влажный и в год сухой суперфосфат весьма сильно повышает урожай, но его действие, прежде всего несет на себе отпечаток влажности периода вегетации. В сухой год повышение составляет 7,5 буш. зерна на акр, или 68 проц., в влажный же год это повышение составляло 24,5 буш. или 235 проц. от урожая без суперфосфата. Иными словами, повышение урожая под влиянием суперфосфата во влажный год в три с половиной раза больше, чем в сухой. Цифры отчетливо показывают как резко изменяется количество соломы на 100 частей зерна в зависимости от погоды во время вегетации. Весьма также велико действие влажности и на процент азота в зерне. Во влажный год зерно беднее азотом, но все же его выносится из почвы, блягодаря действию суперфосфата, во влажный год в три раза больше с акра, чем в сухой.

Возможно ли при современном уровне наших знаний, внося суперфосфат, предсказать, что он повысит урожай зерна и ячменя на 7,5 или на 24,5 буш. на акр? К сожалению, на этот вопрос приходится ответить отрицательно. Мы можем только установить в виде средней ожидаемой величины, окупится ли данное внесение суперфосфата или нет. Отсюда ясно, каким грубым масштабом точности учета должно довольствоваться сельское хозяйство, если оно не может учесть даже прибавки в (24,5—7,5) т. е. 17 буш. на акр, или примерно 65 пудов зерна на десятину. Итак, приходится в подавляющем большинстве случаев, даже в таких благоприятных условиях для планомерного хода сельского хозяйства, какие представляет Англия, довольствоваться весьма грубой точностью.

Как мы указывали раньше, — более благоприятно в отношении планомерности обстоит дело в животноводстве. Такая повышенная точность прогноза создается в силу целого ряда обстоятельств. Из них на первом месте стоит то, что животное получает то количество пластического материала, и то количество энергии, которое мы желаем

затратить на переработку данных кормов в молоко, мясо, яйца и т. д. От непостоянства погоды животное при вполне рациональном содержании также мало зависит, как и продуктивность человека в нормальных условиях работы. Благодаря этим двум условиям, животноводство и земледелие так различны и по постоянству своих результатов и по легкости управления производством. Но этим мы отнюдь не хотим сказать, что между животноводством и остальной промышленностью можно поставить знак равенства в отношении полноты овладения производством. Животное, как организм, несравненно сложнее всякой машины. Здесь отражается и порода и индивидуальность и целый ряд других моментов, тогда как в машине все выражается ее маркой. Ослабленная зависимость животного от климатических условий по сравнению с растением наряду с возможностью дозировать количество материи и энергии, которые затрачиваются на производство, и создали некоторую универсальность в нормах кормления, чего не может быть в отношении питания растений.

Итак, приходится невольно примириться с мыслью, что мы не можем так полно и глубоко овладеть нашим производством и управлять им, как этого бы хотелось и сравняться по этому признаку с фабричной промышленностью. Но если мы не можем добиться такой полноты подчинения нам сил природы, мы все же в этой или иной степени управляем ими. Даже можно сказать больше того: по мере того как растет подчинение игры сил природы человеком, поднимаются не только высота урожая, но и его постоянство. Здесь особенно важно последнее обстоятельство, так как постоянный урожай с малыми колебаниями при определенной его высоте и есть то, что знаменует собой с одной стороны - создание прочного фундамента для развития земледелия, и с другой—или подчинение факторов урожайности воле человека, или же подбор растений, который находится в гармоничном сочетании по своим физиологическим свойствам с данной средой.

Если взять какую либо культуру и проследить, как колеблется урожай ее по отдельным государствам и естественным областям, то легко видеть, что амплитуда их колебаний изменяется главным образом в зависимости от двух основных условий: 1) влажности и 2) высоты земледельческого уровня. Берем пример урожая пшеницы в различных странах. Если мы примем низший урожай пшеницы в каждой из перечисленных ниже странах, за сто, то наивысший урожай выразится так: Англия—131, Германия—137, С. Ш. Америки—153, Аргентина—228, а у нас — 365. [1]) На нашем юго-востоке мы должны ожидать наиболее сильное колебание урожая и в силу засушливого климата и в силу низкого уровня культуры. Проф. Н. И. Вавилов [2]) сообщает такие данные урожая яровой пшеницы по Саратовской и Самарской губ. за 1901 - 1910 г.: у крестьян — 29,7, у частных владельцев — 36,7, а на опытных учреждениях, при рациональной обработке почвы и подборе сортов—от 70 до 90 пуд. на десятину.

В годы резкой засухи урожаи этих губерний на крестьянских полях спускаются практически до нуля, но этого не бывает в рационально поставленных частно-владельческих хозяйствах и тем более на полях опытных станций.

Приводимые ниже данные показывали, чего может добиться правильное ведение обработки почвы в весьма трудных условиях влажности. Берем цифры из отчета Индианской главной опытной фермы: [3])

---

[1]) Проф. А. Т. Кирсанов. Культура болот. 1918 г. Москва.
[2]) Полевые культуры юго-востока. Проф. Н. И. Вавилов. Петроград 1922 г.
[3]) Dry Farming. By John A. Wildtsoe. New York 1921 г.

Годы.	Осадки за год в дюймах.	Бушелей зерна пшеницы на акр.	
		По пару.	Без пара.
1891	14,0	35	32
1892	6,9	28	21
1893	10,1	35	22
1894	3,9	17	9
1895	12,3	41	22
1896	10,6	39	29
1897	14,6	33	26
1898	18,0	32	—
1899	9,4	—	—
1900	11,7	17	5
1901	20,2	49	38
1902	10,7	38	22
1903	15,5	35	15
1904	12,0	40	29
1905	19,2	42	18
1906	13,2	26	13
1907	15,0	18	18
1908	13,2	29	14
1909	14,0	28	15
Среднее	—	32,4	20,5

Как видно, осадки колеблятся весьма сильно из года в год и в весьма широких пределах: от 3,9 до 20,2 дюйма; иными словами, в засушливый год выпадает влаги в пять раз меньше, чем во влажный. В таких условиях вести земледелие с постоянным уровнем урожая очень трудно; тем не менее средний урожай по пару через год получается 32,4 бушеля на акр, или приблизительно 160 пудов с десятины, а в годы лучшие—урожай подымается до 49 бушелей на акр, или до 250 пудов зерна на десятину. Основой сухого американского земледелия является черный пар через год.—Цифры таблицы показывают, какой высокий урожай дает это мероприятие; но такое учащение повторения пара не только повышает урожай, но и сильно изменяет величину его колебаний. При паре мы имеем максимальный урожай—49 и минимальный 17 бушелей, иными словами, отношение минимального

урожая к максимальному равно 1:2,9. При посеве без пара максимальный урожай 38, минимальный—5. Здесь отношение минимального урожая к максимальному: 1: 7,5. Таким образом напряжение техники уменьшило амплитуду колебания урожая больше чем в два с половиной раза. Этот пример сочетания научной мысли и техники в условиях более трудных, чем у нас на юго-востоке, показывает, что и в этой нашей области возможно увеличение и количества урожая и его постоянства. Он служит прекрасной основой для рассеяния того пессимизма, который иногда невольно создается при неизменно низких и непостоянных урожаях в наших засушливых областях. Медленно, но неуклонно идет земледелие вперед, уменьшая влияние всякого рода непериодических явлений и создавая тем самым большую возможность управления нашим производством; вместе с этим усиливается и возможность более тонкого прогноза относительно урожая.

Продолжая наше сравнение земледельческого промысла с остальной промышленностью, остановимся еще на одной отличительной черте сельского хозяйства, осложняющей его развитие. В то время, как фабрика и завод стремятся сосредоточиться на одном об'екте, или по крайней мере на уменьшении количества их, с.х. вынуждены базировать свое производство на нескольких предметах, как в растениеводстве, так и в животноводстве. Чем же это вызывается? Ведь стремление к специализации производства на одном или малом числе об'ектов является весьма жизненным принципом для всех видов промышленности, так как при этом упрощается организация производства, повышается качество продукта и облегчаются условия сбыта. Понятно, что при ограничении задач сильнее и скорее совершенствуется само производство, изучая всесторонне один и тот же об'ект своей работы. Почему же сель. хоз. идет в разрез с этим установившимся ходом развития? Здесь много причин, но прежде всего сказывается то обстоятельство, что сель.хоз. и при торговом его направлении большую часть видов своей продукции тратит на удовлетворение своих потребностей и только часть видов продуктов поступает на рынок полностью, или в той или иной части. Так как потребности в продуктах питания самого земледельца и кормление домашних животных многообразны, то отсюда вытекает, что такое же разнообразие должно быть представлено и в составе его культур и в составе домашних животных. Здесь границы ставит почти исключительно только сама природа в виде климата и почвы. Постепенная эволюция сель. хоз. от натурального к меновому, конечно, кладет свой отпечаток на состав отраслей и культур хозяйств, но эта эволюция не только не уменьшает многооб'ектности его заданий, но она идет часто рука об руку с усилением разнообразия культур.

Возьмем наше крестьянское хозяйство, с его характерным трехпольем. На его полях мы видим одни зерновые культуры. Не та картина в полях мелкого хозяйства в Германии, Дании, Швеции, да и у нас в хозяйствах, более высоко поставленных, чем среднее крестьянское. Там в дополнение к этим нашим крестьянским культурам трехполья вы встретите в поле картофель, травы, кормовые корнеплоды, иногда и сахарную свеклу. Каждое из этих растений вы можете встретить в виде нескольких сортов у одного и того же хозяина. Картофель вы можете встретить в виде столового и кормового, в виде ранних сортов и в виде поздних. В числе корнеплодов вы найдете морковь, свеклу, турнепс и брюкву; кроме того не редки случаи, когда в хозяйстве каждый из этих корнеплодов имеется в виде нескольких сортов, сообразно с потребностями хозяйства и отношения сорта к зимнему хранению его и т. д.

Таким образом развитие хозяйства, как видно, в данном отношении не идет по тому пути единого предмета, который является основным для большинства отраслей промышленности. Это разнообразие культур диктуется не только потребностями самообслуживания хозяйства, но и целым рядом других обстоятельств, чисто производственного порядка. Здесь, прежде всего, сказывается отношение отдельных культур к плодородию почвы. Дело в том, что одна и та же культура на одном и том же месте в течение ряда лет обычно приводит к ухудшению урожая. Здесь мы имеем весьма различную чувствительность культур, к повторению их на одном и том же месте. В качестве менее чувствительной является рожь и одной из более чувствительных культур—клевер. Но и для ржи продолжительная культура на одном и том же месте, если часто и проходит без вреда, то в то же время и не представляет никакой особой выгоды. Поэтому можно считать за правило практики—необходимость чередования культур на одном и том же месте. Некоторыми культурами хозяин преследует создание повышения плодородия почвы, как например, посевы люпина, горчицы и других растений на зеленое удобрение. Затем, рациональность распределения времени работ посева, ухода и уборки растений также неизбежно приводит к увеличению числа культур, дабы избежать скученности работ в одно и тоже время. Например посев вместо одной озимой ржи или пшеницы яровой и озимой дает возможность использовать для посева осень и весну и разделить на две части, по времени иногда почти на месяц, уборки этих двух культур.

Не малую роль в увеличении числа культур играет и страховка от вредителей и неблагоприятных метеорологических условий, в виду того, что различные культуры в различной степени страдают от них. Для краткости здесь можно ограничиться поговоркой польских крестьян про совместный посев гороха и бобов, смысл которой сводится к следующему: не бобы, так горох, что-нибудь, да уродится.

Приведенные данные показывают, что эта многопредметность сель. хоз. повидимому является его постоянным, отличительным признаком, нисколько не уменьшающимся с его прогрессом. Понятно, это отличие не выгодно для нас; оно тормозит совершенствованию производства. Сам производитель рассеивает свое внимание на ряд культур и животных, не может так детально освоиться с каждым из них, как это естественно было бы в том случае если бы он работал над одним из них, или по крайней мере над меньшим составом. Отсюда вытекает, особая необходимость изучения условий производства сель. хоз. в особых государственных и общественных учреждениях в виде различных станций и полей. Эта необходимость усугубляется еще тем, что с.х. имеет дело с весьма сложными явлениями природы и жизни растений с одной стороны и с другой-сам крестьянин, как представитель мелкого хозяйства, является отсталым и весьма консервативным по сравнению, не только с руководителями, но и с рабочими производств технической промышленности. Современная действительность показывает нам, что чем выше государство по своей общей культуре, тем раньше в нем сформировалась и полнее развилась эта научная помощь земледелию. Первые опытные поля заложены в Англии, в 30-х годах прошлого столетия, а вскоре после этого во Франции и в Германии. Северо-Американские Соединенные Штаты делают быстрые успехи в наши дни в поднятии земледелия, но попутно с этим там идет также необычайно крупный рост и научных учреждений, обслуживающих интересы земледелия.

Особые трудности для планомерного хода развития сель.хоз. суммарно отражается прежде всего на прогрессе урожая. При развитии фабрично-заводской промышленности мы обычно подмечаем, что тот или другой вид ее в наше время или очень быстро развивается, весьма сильно увеличивая количество выпускаемых в год продуктов, или замирает. Трудно указать такой вид фабрично-заводской промышленности, который из года в год стоял бы на одной и той же высоте. Вот 2 примера развития технических производств в Сев. Ам. Соед. Штатах.: производство чугуна за первые 8 лет текущего столетия увеличилось почти на 130 проц.; добыча каменного угля за период с 1899 по—1906 год увеличилось на 60 проц. Из этих цифр следует, что в первом случае производство ежегодно увеличивалось на 16 проц., во втором на 10 проц. Можно привести целый ряд и других примеров блестящего и быстрого развития фабрично-заводской промышленности. Теперь посмотрим, каков же рост урожая земледелия. Мы здесь не можем привести таких цифр, которые поставили бы с.х. по ходу его прогресса в такое же выгодное положение, в каком находится фабрично-заводская промышленность. Но, конечно, все же и здесь прогресс имеется, хотя и не в таком темпе, как на фабрике и заводе. Даже для такой отсталой с. х. страны, как Россия, за последнее 50-ти летие получилось ежегодное увеличение урожая десятин на 1 проц. В Германии, в стране, шедшей за последние 50 лет гигантскими шагами вперед в деле поднятия не только промышленности, но и земледелия, этот ежегодный прогресс в поднятии урожая составил 2 проц.

Как видите, скорость нашего хода вперед, по сравнению с фабрично-заводской промышленностью весьма скромна. Поэтому и неудивительно, что такое медленное развитие земледелия и его органическая связь с бытием человека вызывали и вызывают тревогу в лучших умах и сердцах человечества. Около 125 лет тому назад, Мальтус в своей книге о законах народонаселения, привлекший к себе необычайно сильное и длительное внимание, сопоставляя рост количества продуктов питания пришел к крайне мрачному выводу относительно будущего обеспечения питания человека. Научные достижения в области естествознания, в дисциплинах наиболее близних к земледелию за период протекший со времени появления этой книги до наших дней, показывают, что дело обстоит далеко не так печально, как оно рисовалось Мальтусу. Этому моменту, а также и вообще английскому пессимизму мы уделили внимание в нашей работе „Земледелие и будущее человечества". [1]) В ней мы анализировали данныя по приросту урожаев с одной стороны и народонаселения с другой на ряде стран, фактическое положение которых показывает, что вопрос с питанием населения в них, за протекшие сто лет не только не ухудшился, как этого нужно было ожидать по Мальтусу, но даже улучшился. В этой работе мы указывали, как далеко может быть отодвинута граница максимального урожая от получаемого теперь фактически. Раньше мы отмечали, что одной из причин, которая является тормазом для более быстрого прироста урожая Западной Европы, являются более благоприятные условия земледелия тропических стран, со стороны физических факторов, меньшая потребность в труде для создания единицы продукта и, наконец, более дешевая оплата труда. Если бы явилась крайняя необходимость развить мировое производство сельско-хозяйственных продуктов в значительно более крупных размерах, чем это имеет место фактически сейчас, то в таком случае, мы глубоко уве-

[1]) Проф. А. Т. Кирсанов „Земледелие и будущее человечества". Записки Бел. Гос. Инст. Сел. Хоз. Выпуск первый.

рены, годовое поднятие урожая быстрым темпом пошло бы вверх. Если Германия так резко шагнула вперед за последние 50 лет перед войной в повышении урожая, то это произошло главным образом в силу того, что там одновременно с сильным развитием помощи науки земледелию были приняты меры к устранению доступа зерна из стран, где его производство обходится дешевле. Такой мерой явилось введение пошлин на ввозимое зерно, мясо и другие продукты питания, на ряду с премией за вывоз зерна из своей страны. При таком положении дела получалось, что Германия одновременно и ввозила из России рожь, жмыхи, отруби и другие продукты для откорма скота и сама же вывозила рожь в Россию в виде посевного материала.

При сравнении с.-х. с другими видами промышленности обычно выставляется признак незаменимости и необходимости его продуктов. Этот признак, строго говоря, не производственный, а экономический, поэтому мы на нем не будем останавливаться, тем более, что он для всех понятен и ясен сам по себе. Но ведь признанием даже такой колоссальной важности роли продуктов сель. хоз., отнюдь не решается вопрос о том, что незаменимо и необходимо само земледелие, как способ получения этих продуктов. Раз это так, то вполне уместен вопрос такого рода: нельзя получить продукты сель.-хоз. без земледелия, без выращивания растений, а вместо всего этого вести получение нужных нам продуктов питания химическим фабричным путем. Этот вопрос чисто производственного порядка. В такой приблизительно форме он ставился в 60-х годах прошлого столетия. Попробуем дать на него посильный ответ. Начнем с того, что для такого химического производства нужны все материалы, которые необходимы для жизни растений и притом в той форме, в которой они могут быть прямо взяты для синтеза конечных продуктов. С первого же момента такого производства, могущего придти на смену земледелия, мы сталкиваемся с чрезвычайно крупными трудностями. Получить из почвы все указанные соединения—весьма сложная задача. Хотя эти соединения распространены в почве почти повсюду, но чаще всего они встречаются только в сотых долях процента. Растение обладает удивительно выгодной для земледелия способностью забирать эти вещества из очень слабых почвенных растворов. Проделать операцию добывания сотых долей процента того или иного вещества из почвы технически возможно, но экономически рационально только в том случае, если эти материалы имеют ценность, близкую к золоту. Правда, многие из этих соединений, как например, соли калия и фосфорной кислоты встречаются в крупных количествах сплошными месторождениями. Но ведь далеко не все страны так одарены природой, чтобы черпать эти ее запасы широкой рукой. Например, Германия в отношении калия вполне обеспечена, но в то же время она очень бедна соединениями фосфора, особенно в ее современных границах. Даже азот, богатство которого в воздухе колоссально и тот до открытия особого способа получения синтетического аммиака Габером и Бушем мог технически связываться в селитру и цианамид, главным образом только там, где имелись подходящие водопады, трудно себе представить всю техническую сложность получения CO_2 из воздуха фабричным путем. Ведь нам пришлось бы добывать его из газовой смеси, где он составляет всего только 0,03 проц.; но нет надобности останавливаться на этих трудностях, чтобы убедиться в практической несостоятельности замены земледелия фабрично-заводским получением его продуктов.

В самом деле можем ли мы получить искусственный белок? К сожалению, нет! До сих пор мы даже не дошли до структурной фор-

мулы белка. Наука идет неизменно вперед; она сделала много ценного в развитии учения о строении белков в работах Э. Фишера и его учеников; но все же конечная цель пока еще не достигнута. Трудно предвидеть мощь науки завтрашнего дня. Ее развитие дает нам отчетливое и ясное понимание таких явлений, сложность которых еще вчера казалась непреодолимой. Предположим для простоты, что задача получения белка разрешена. Какой еще огромный шаг остается для перехода от колбы к техническому производству, удовлетворяющему мировую потребность в продуктах питания! Но если и это огромнейшее затруднение преодолено, что тогда? Возможно ли в таком случае упразднение земледелия? Нам кажется, что и при таком самом смелом допущении, вопрос все же не разрешается. Как ни грандиозен этот будущий праздник торжества мысли в разрешении белковой проблемы, все же этим земледелие не устраняется. В чем же еще дело? Остается еще одна сторона, незатронутая нами, которая состоит в том, что **земледелие есть, прежде всего, аккумуляция солнечной энергии.** Наличность современных форм пользования энергией ставит нам непреодолимые преграды для того, чтобы отказаться от даровой энергии солнца и вместо нее взять один из тех источников, каким пользуется современная промышленность.

Наиболее мощный и универсальный источник ее для фабрик и заводов в настоящее время—каменный уголь. Посмотрим, какие запасы энергии он дает ежегодно нашей промышленности. Берем в основу мировую добычу угля 1913 года. [1]) Она выражается в количестве 1380 миллионов тонн, или $1{,}3810^{12}$ килогр. Примем в среднем один килогр. угля—7.000 каллорий $= 7.10^{3}$. Перемножив эти два числа, получаем весь запас энергии каменного угля в количестве $9{,}66.10^{15}$ каллор.

Расход энергии в сель. хоз. производстве можно представить в виде суммы трех слагаемых: A—энергия для добывания и подготовки материалов, идущих на синтез органического вещества; B—энергия, требующаяся для производства синтеза и C—та энергия, которая консервируется в сель. хоз. продуктах. Таким образом, расход всей энергии, требующейся для нашего производства выразится в виде формулы $S=A+B+C$.

Чрезвычайно трудно установить величину слагаемых A и B; для этого нам нужно было бы представить конкретно ту форму фабричного синтеза, которая должна сменить земледелие. Конечно, и здесь можно было бы набросать ту или иную грубо эскизную форму; но в этом упражнении в духе фантастических романов нет для нашей цели необходимости, так как одно последнее слагаемое говорит, что взявши всю годовую наличность добычи каменного угля и направивши ее полностью на предстоящее производство продуктов питания, мы и в таком случае не смогли бы дать этому будущему производству то, что современное земледелие в готовом виде передает нам от солнца.

Опять обратимся к цифрам. Возьмем для простоты, что сел.-хоз. не несет никаких потерь и все его продукты целиком идут на питание человека. Положим, что каждый обитатель земного шара получает в продуктах питания в день 3000 каллор., из них 0,8 или 2400 кал. в растительных продуктах, а 0,2 или 600 кал. в продуктах животноводства. Чтобы получить 600 каллор. в последних продуктах требуется затратить, как это было показано нами выше, примерно в $3^1/_2$ раза больше каллорий, в тех растительных продуктах, которые мы затрачиваем на корм дом. животных. Иными словами, для того, чтобы получить продукты животноводства с каллорийной ценностью в 600 еди-

---

[1]) Н. И. Андреев. Энергия и законы ее пользования. Москва 1922 г.

ниц, нужно затратить, по крайней мере, 2100 каллорий в тех кормах, которые мы пропускаем через организм животного. В таком случае, на питание одного человека потребуется 2400 каллорий в растительной пище и 2100 каллорий для получения 600 каллорий в животных продуктах; значит, всего в день на человека нужно 4500 каллорий в растительных продуктах, или $4{,}5.10^3$. Примем население земного шара в 1600 миллионов человек или $1{,}6.10^9$. Взяв произведение из числа каллорий, употребляемых человеком в день, числа дней в году и числа населения земного шара получаем количество энергии, передаваемой земледелием в течение года $1{,}6.\ 10^9 \times 3{,}65.\ 10^2 \times 4{,}5\ \ 10^3 = 2{,}628.\ 10^{15}$. Сравнив только что полученный результат с запасами энергии, доставляемыми ежегодной добычей каменного угля, видим, что он составляет 27%. Но ведь ясно, что энергия каменного угля должна протерпеть ряд процессов перехода из одной формы в другую, прежде чем войти в состав продуктов синтеза. При каждом таком преобразовании неизбежны потери. Современная наша техника в самых совершенных машинах использует не больше $^1/_3$ энергии топлива, а чаще, всего ограничивается коэффициентом полезного действия в 20 проц., а иногда даже и ниже. Возьмем наивысший коэффициент $^1/_3$, даже и при таком коэффициенте, при одном только преобразовании мы должны затратить 81 проц. всей энергии каменного угля, чтобы получить 27 проц. ее передаваемых земледелием; но ведь в процессе нужно не одно преобразование, а несколько, а нам остается свободными только 19 проц. годовой энергии каменного угля. Нет никакой необходимости в дальнейших расчетах, чтобы убедиться в том, что даже для одного только слагаемого нашей суммы общего количества энергии, требующегося для производства продуктов питания всего человечества, не достаточно энергии, заложенной в годовой добыче каменного угля. Отсюда следует, что замена нашего земледельческого производства фабричным невозможна в силу экономии энергетики. Такая незозможность вполне отчетливо вырисовывается, когда мы берем только одно слагаемое, поэтому нет никакого основания тратить внимание на рассмотрение слагаемых А и В. Но может быть мысль не успокаивается и на таком, казалось бы, категорическом решении вопроса Конечно, она может быть развиваема и далее. Ведь если непреодолимой преградой в наших условиях и при современном уровне знаний является наличность энергии, которая предоставляется промышленности, то дело может измениться в корне, если, аналогично растению, мы научимся, в огромном масштабе улавливать солнечную энергию мёртвыми приборами. Мы уже указывали, что десятки лет ведутся работы над этим вопросом, но пока дело не выходит из стадии простых опытов. Конечно, эта задача проще, чем получение белка, но практически и она не разрешима в наше время, если ее ставить в размерах годовой аккуммуляции солнечной энергии земледелием. Можно и здесь указать, что блестящие перспективы сулит нам наука в области освобождения энергии при распаде атомов, но все же пока мы очень далеки от того, чтобы утилизировать эту энергию в нужных нам размерах.

Итак мы рассмотрели наше производство со всех сторон и приходим к единственному выводу, что при современных запасах энергии, которыми фактически пользуется современная промышленность и при современном уровне достижений научной мысли получение продуктов питания невозможно без растения, без земледелия: оно незаменимо.

Итоги рассмотрения основных моментов сель.-хоз. и отличия его от других видов технической промышленности можно выразить в такой таблице:

Род признака.	Сельск. хоз.	Остальная промышленность.
1. Материалы.	Частью берутся как дары природы, частью же подготовляются из них, или, как напр. вода, накопляются. Последняя часть по мере роста прогресса земледелия возрастает.	Доставляются сель.-хоз. и горной промышленностью, как дары берутся последней и немногими другими производствами, как например, при добыче азотистых соединений из воздуха.
2. Рабочий аппарат.	Организм. Основной—растение; дополнительный-животное. Растение представляет аппарат весьма малой мощности, но представленный в миллионах экземпляров, даже в мелких производствах.	Машина. Небольшое число их, но мощное действие.
3. Энергия..	Даровая энергия солнца	Энергия топлива для большинства и в редких случаях энергия водопадов, ветра и т. д.
4. Отношение к сумме благ и запасам энергии для человечества.	Поддержание на одной и той же высоте.	Уменьшение природных богатств и запасов энергии.
5. Связь с природой.	Полная; определяемая: а)—сезонностью жизни природы, в)—богатством почвы и влажностью воздуха, с)—энергетическими факторами данного места.	Слабая, в некоторых случаях никакой, и только в горной промышленности связь с богатствами ее, но не с энергетикой природы.
6. Полнота управления производством.	Слабая, но увеличивающаяся с прогрессом.	Полнее, чем в сель.-хоз. и возрастает сильнее.
7. Число об'ектов производства.	Разнообразие и число их в каждом предприятии; не уменьшается с прогрессом.	Один или несколько об'ектов. Стремление к одному об'екту.
8. Трудности изучения производства.	Весьма велики.	Легче чем в сель.-хоз.
9. Техника.	Сравнительно проста.	Сложна и многообразна.
10. Характер прогресса.	Медленный	Более быстрый.
11. Заменимость одного производства другим.	Земледелие, как форма производства продуктов питания, назаменимо.	Одни предметы могут быть заменяемы другими; возможны и происходят изменения в каждой из групп производств.

Весна 1924 г.

А. Кирсанов.

Die Natur-Merkmale der Landwirtschaft.

Zusammenfassung.

I. Versuche zur Bestimmung der Landwirtschaft werden verhältnismässig selten gemacht. Die bei weitem wertvollen bis zur gegenwärtigen Zeit sind die Bestimmungen von Thaer und Gasparin, die hauptsächlich aus dem ökonomischen Wesen der Landwirtschaft entspringen. Die dominierende Bedeutung der Landwirtschaft im Weltleben, ihr ungewöhnlich zähes Leben und Entwickelungswesen werden nicht so viel durch die ökonomischen Besonderheiten, als durch die des Betriebsverfahrens, unter denen an erster Stelle die Natur-oder natürlichen Merkmale stehen, bestimmt. Bei rein ökonomischer Bestimmung werden diese Merkmale, die das Wesentliche des Betriebes zusammensetzen, vertuscht und treten in den Hintergrund zurück. Der Verfasser stellt es sich zur Aufgabe, an die Frage der Charakteristik der Landwirtschaft von Seiten der Natur—Merkmale heranzutreten.

II. Im Landwirtschaftlichen Betriebe haben wir einerseits Erschaffung, andrerseits Verwandlung des organischen Stoffes, oder Erschaffung der Pflanzen-und Tierzuchtsprodukte. Die Erschaffung der Pflanzenprodukte bildet einen rein landwirtschaftlichen Prozess. Ihre Verwandlung aber in Tierzuchtsprodukte ist, streng gesagt, kein landwirtschaftlicher Betrieb.

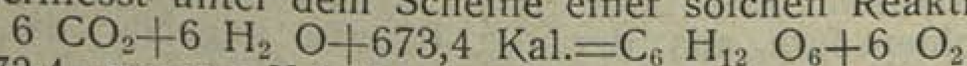
III. Die Landwirtschaft schafft sehr komplizierte organische Verbindungen aus den einfachsten und in der Natur weit verbreiteten Verbindungen von Erdboden und Atmosphäre. Diese Stoffe werden der Kulturpflanze teilweise in fertigem Zustande anheimgestellt. Der gegenwärtige Landbau bietet der Pflanze eine günstigere Umgebung, als die Natur selbst, wenn sie nicht vom Menschen geleitet wird. Die jetzige Landbautechnik schafft für die Pflanze, durch die Veränderung des chemischen Prozessverlaufes im Erdboden, viel mehr Nahrungsstoffe, als sie dieselben in Düngmitteln mit sich bringt. Die Stoffe, welche der Mensch durch die Pflanze verarbeiten lässt, sind jetzt nicht vollständig Gaben der Natur. Sogar die Kohlensäure, aus der die Pflanze ungefähr die Hälfte ihres Körpers baut, erscheint auch nicht in vollem Umfange als eine Gabe der Natur. In einem solchen Landwirtschaftszweige, wie der Gemüsebau, wird die erhöhte Produktivität, allem Anscheine nach, dank der verstärkten Düngung und dank der beschleunigten, durch die Bearbeitung hervorgerufenen Zersetzung, geschaffen. Dort, wo die Pflanze keine Ergänzungsquelle für Kohlensäure antrifft, erhalten wir Ernteerniedrigung, wie z. Bsp. bei Kleekultur auf Feldern, die mit organischen Stoffen ungenügend versehen sind. Man muss nicht denken, dass der Ackerbau auch ohne Bearbeitung die Naturgaben, die chemischen Verbindungen von Luft und Boden erhält, wie der Fabrikofen fertige Kohle in sich aufnimmt. Die Benutzung eines bedeutenden Teiles der Mineralverbindungen des Erdbodens für den Bau der Kulturpflanze entspricht der Benutzung in Hochöfen nicht der Steinkohle, sondern des Kokses. Der Ackerbau vermehrt oder vermindert durch Bearbeitung die Feuchtigkeitsmenge im Boden, indem er das Wasser unmittelbar nicht zubringt und nicht abbringt. Am Anfange seiner Entwickelung begnügt sich der Ackerbau nur damit, was die Natur gibt. Die Gegeneinanderstellung der Durchschnittsernten von Weissrussland und Deustchland der Roggenkultur nach, der in beiden Ländern in den Einander am nächsten stehenden klimatischen und Bodenbedingungen kultiviert wird, zeigt uns, dass diese Ernten in Deutschland auf 1 Hektar mit 12 dz. Korn höher stehen. Zur Erschaffung dieser Getreidemenge und der entsprechenden Strohmenge, bei Durchschnittskoeffizienten der Düngmittelausnutzung, würde es sich als notwendig herausstellen, folgende

Düngmittel in den Boden zu führen: 57 kgm. Stickstoff (N) 152 kgm. Phosphorsäure ($P_2 O_5$) und 83 kgm Kali ($K_2 O$). Nach den Beweismitteln des Jahres 1913 verbrauchte man in Deutschland durchschnittlich auf 1 Hektar folgende Düngmittelmenge: 6 kgm N, 19 kgm $P_2 O_5$ und 15 kgm $K_2 O$. Folglich wurde in Deutschland $^1/_6$—$^1/_{10}$ von dem gegeben, was zu geben erforderlich wäre, wenn die Ergänzungsernte ausschliesslich durch Düngmittel geschaffen würde. Die hier fehlenden Quantitäten der den Pflanzen zugänglichen Mineralstoffe werden im Boden, in seinen von der Hand des Landmannes geleitetenchemischen Prozessen ausgearbeitet. Kraft dessen erscheint der Ackerbau als Naturbetrieb. Der Ackerbauprogress besteht vor allem in der Erhöhung der Ausnutzung der Bodenreichtümer mit Hilfe der Naturprozesse selbst.

IV. Die Landwirtschaft bezieht sich ihrem Wesen nach eher auf den Bearbeitungsbetrieb, als auf den Ausbeutungsbetrieb, auf den man sie zu beziehen pflegt. Sie ist vor allem chemischer, oder, genauer ausgedrückt, naturchemischer Betrieb.

V. In der Vorbereitung der Stoffe zur Umarbeitung derselben durch die Pflanze stellt die Landwirtschaft vorzugsweise einen Natur-Betrieb vor. In der Erzeugung des organischen Stoffes selbst aber ist sie ausschliesslich ein Naturprozess. Unser Arbeitswerkzeug—die Pflanze ist das Erzeugnis einer komplizierten und dauernden Arbeit der Natur. Das Arbeitswerkzeug der Fabrik ist die Maschine, die ein Erzeugnis der Menschenidee vorstellt, und daher ist das Studium ihres Baues und ihrer Arbeit einfacher. In dem Prozesse selbst der Erschaffung des organischen Stoffes kann der Mensch sich nicht hir einmischen. Die Fabrik hat ein Arbeitswerkzeug von starkem Effekt, aber von geringer Quantität für einen Betrieb. Das Arbeitswerkzeug der Landwirtschaft ist eine Maschine von sehr schwachem Effekt, aber da Millionen dieser Maschinen—Pflanzen gleichzeitig arbeiten, so erhält man in der Summe ein bedeutendes Resultat.

VI. Unser Betrieb wird ausschliesslich von der Sonnenenergie bedient, und darin besteht sein kardinaler Unterschied von allen andern Betrieben des Menschen. Der Hauptprozess der Bildung des organischen Stoffes in der Pflanze verfliesst unter dem Scheine einer solchen Reaktion:



$$6\,CO_2+6\,H_2\,O+673{,}4\ \text{Kal.}=C_6\,H_{12}\,O_6+6\,O_2$$

Diese 673,4 grossen Kalorien werden von der Sonne geliefert. Ihre Energie kann im vorliegenden Falle nicht nur dem Wärmeeffekte nach betrachtet werden, denn, wenn wir der Pflanze eine gleiche Wärmequantität überlassen, ohne ihr Licht zu geben, so wird sich keine Photosynthese vollziehen. Die Landwirtschaft ist nicht nur eine Erschaffung des organischen Stoffes, sondern auch eine Akkumulation der Sonnenenergie. Andere Betriebe benutzen auch in diesem oder jenem Grade die Sonnenenergie, aber hier trägt diese Benutzung einen andern Charakter; in diesen Betrieben: 1) findet keine Ansammlung der Sonnenenergie statt, 2) wird die Sonnenenergie im Vergleich mit dem Ackerbau in geringem Masse ausgenutzt, 3) kann die Benutzung der Sonnenenergie durch andere Quellen ersetzt werden. Utilisationsversuche der Sonnenenergie, mit Hilfe von Auffangen derselben vermittels verschiedener Vorrichtungen, haben bis jetzt keine für die Praxis ernsten Resultate gegeben.

Der Ackerbau ist das einzige mächtige Mittel, die Sonnenenergie aufzufangen und sie dem Menschen dienstbar zu machen. Alle übrigen Industriearten sind auf das Zerstreuen dieser Energie und die Verringerung derjenigen von ihren Vorräten, über die der Mensch verfügt, gerichtet. Nur einzig der Ackerbau widersetzt sich der Verringerung dieser Energievorräte.

Die Aktivität des Menschen erscheint als das bestimmte Merkmal der Landwirtschaft. Seine Hand leitet in der Produktion die Naturkräfte. Diese Aktivität äussert sich hauptsächlich in der Veränderung der Bodenfruchtbarkeit. Die Aktivitätsgrösse des Menschen in der Landwirtscaft kann

man durch das Verhältnis des Landmannes zur Bodenfruchtbarkeit vermessen. In der russischen Literatur hat sich diese Frage in Form von Erhaltung der natürlichen Bodenfruchtbarkeit entwickelt. Der Begriff der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit ist mit ihrem Fallen verknüpft. Das Fallen der Fruchtbarkeit ist das unvermidliche Attribut aller Ackerbausysteme bis zum Erscheinen des Fruchtwechsels. Das Fallen der Fruchtbarkeit wurde und wird auch noch jetzt von vielen als eine Erscheinung, die als ihren Grundgedanken die mineralische Erschöpfung des Bodens hat, behandelt. Diese Ansicht ist weit verbreitet. Sie wird von der mächtigen Autorität Liebig's aufrecht erhalten, ist aber einseitig und kann nicht für alle Rayone Geltung haben, d. h. kann nicht in allen Rayonen für die Erklärung des Fallens der Fruchtbarkeit angewandt werden. Es existiert eine Reihe von Gegenden, wie z. Bsp. unser Schwarzerdelandstrich, wo das Düngen alten Ackerlandes mit mineralischen Düngmitteln oft keine Ernteerhöhung hervorruft, währenddessen auch hier Merkmale des Fruchbarkeitsfallens in Rahmen der Bauernwirtschaft vorhandeu sind.

Wenn die Erscheinung des Fruchtbarkeitsfallens allen Rayonen eigen ist, so wird es klar, dass es eine übergebietliche oder allgemeingebietliche Erscheinung ist. Allgemeingebietlich müssen die Bedingungen ihrer Bildung und ihrer Beseitigung sein. Eine solche Auslegung aber schliesst die Möglichkeit spezifischer Bedingungen, die das Falen der Fruchtbarkeit in diesem oder jenem Gebiete hervorrufen, nicht aus. Von besonderer praktischer Wichtigkeit ist das Fallen der Bodenfruchtbarkeit; ihr übergebietlicher Ursprung und ihre Ausführung geben uns die Möglichkeit, die Veränderung der Fruchtbarkeit vom Menschen als den Hauptmasstab seiner Aktivität anzuerkennen. Fürs anfängliche Studium der Bodenfruchtbarkeit. in Bezug auf diese oder jene Kultur, muss als Grundeinheit diejenige Bodenfruchtbarkeit in Betracht gezogen werden, die der Bodem im ersten Jahre, nach seiner Wegnahme für Kultur unter der natürlichen Vegetation, aufweist, unter der Bedingung, dass in den Boden im Laufe dieses Jahres keine Düngmittel hineingeführt werden und die Bearbeitung sich nur auf das Umwenden und Zerstören des Rasens und das Bestellen der ausgesäten Samenkörner beschränkt. Eine solche Fruchtbarkeit nennt der Verfasser eine natürliche. Indem der Verfasser als Grundlage die Veränderuugen der Bodenfruchtbarkeit annimmt, teilt er die Geschichte des Ackerbaues in zwei Perioden:

1) Die Fruchtbarkeit steigt nicht höher, als bis zu ihren natürlichen Grenzen; 2) sie übersteigt diese Grenze. Die erste Periode kann in drei Teile geteilt werden: a) ein passives Verhalten zum Fruchtbarkeitsfallen; der Landmann verwirft den ausgenutzten Boden und greift neuen an; in dieser Zeit gibt es genügende Vorräte freier fruchbarer Landflächen, die keiner Melioration bedürfen. b) die Fruchtbarkeit wird durch Naturkräfte mit Hilfe von Brachfeld oder natürlicher Bewälderung wiederhergestellt; (hier wird die Fruchtbarkeit durch Naturkräfte, ohne Menschenhilfe wiederhergestellt); und c) die Fruchtbarkeit erhält sich künstlich, hauptsächlich durch Mistdüngung und Brache, auf der Höhe der natürlichen Grenzen.

Die Entwickelung des Fruchtwechsels wird in den meisten Ländern West-Europas durch die Bearbeitungsverbesserung und eine weite Verbreitung der mineralischen Düngmittel charakterisiert. Bei dieser Entwickelung wird eine solche Erntehöhe und eine solche Beständigkeit derselben erreicht, wie sie in der Periode der Dreifelderwirtschaft mit ihrer typischen Bodenbearbeitung nicht erlangt werden kann. Eine solche Ernte kann auch das Rodeland, das unter der Steppe und dem Walde hervor, ohne Düngmitteleinführung und bei beschränkten Bearbeitungshandgriffen, genommen ist, nicht geben. Diese Periode wird von einer weiten Verbreitung der Selektionssorten und von der Bodenmelioration begleitet. Wenn man die Aktivität des Landmannes in Betracht zieht, so ist es leicht, die Landwirschaft von

der Forstwirtschaft zu trennen. Auf Grund natürlicher Merkmale und der Aktivität des Menscheu definiert der Verfasser die Landwirtschaft folgendermassen: „Landwirtschaft ist die Produktion organischer Verbindungen aus den Verbindungen von Luft und Boden, mit Hilfe der von den Kulturpflanzen aufgefangenen Sonnenenergie und bei aktiver Anteilnahme des Menschen, die hauptsächlich auf die Veränderung der Bodenfruchtbarkeit gerichtet ist",—oder noch kürzer: „Landwirtschaft ist die Akkumulation der Sonnenenergie durch die Blütengewächse, indem der Mensch den Boden für dieselbe verändert".

In dieser Charakteristik ist das Tier nicht vorhanden, weil seine Rolle und die Rolle der Pflauze in der Landwirtschaft grundverschieden sind, ungeachtet dessen, dasz beide sich in einem und demselben Betriebe befinden. Die Rolle des Tieres, als die des Lieferanten der mechanischen Energie, ist wollkömmen ersetzbar, wie es die beständig wachsende Bedeutung der Traktoren in der amerikanischen Wirtschaft beweist. Eine andere Stellung nimmt das Tier als Werkzeug, welches die Pflanzenprodukte in Milch, Fleisch, Eier u. s. w. verarbeitet, ein. Hier ist seine Rolle unersetzbar. In der Periode der Dreifelderwirtschaft war das Tier als Düngerlieferant mit der Landwirtshaft verknüpft, aber im Zusammenhange mit der Entwickelung der leguminosen und anderer Gründüngungskulturen und mit Anwendung des Torfes sinkt die Rolle des Tieres, und zwar so stark, dass die deutsche Praxis einen besonderen Typus der Wirtschaft—die sogenannte viehlose Wirtschaft, in der die Mistrolle bis aufs Minimum gebracht ist, ausgearbeit hat. Ietzt stellt die Tierzucht einen von den die Ackerbauprodukte verarbeitenden Betriebszweigen vor, der sich kraft ökonomischer Bedingungen in seinen Rahmen erhalten hat. Ihrer Produktion und ihrem Wesen nach steht sie schroff dem Ackerbau entgegen. Der Ackerbau sammelt die Sonnenenergie an, das Tier zerstreut sie. Nach den Daten des Prof. D-r N. Zuntz „sichert ein mit Kartoffeln bestellter Hektar bei normaler Ernte 4199 Ernährungstage des Menschen, während bei Verfütterung dieser Kartoffeln an Mastschweine das Fleisch und Fett dieser Tiere nur 1730 Ernährungstage decken können. Noch etwas ungünstiger gestaltet sich die Sache bei der Rindermast, indem hier nur 1300 Ernährungstage gewonnen würden". Nach den Daten des Prof. D-r Backhaus liefert ein in Milch übergeführter Hektar Rotklee 720—tausend Kalorien für die Ernährung; ein Hektar Gerste, bei ihrer Ausnutzung zur Ernährung des Menschen,—5,882—Tansend Kalorien; bei dem besten Utilisationverfahren durch das Tier erhalten wir dagegen nur 1,348—tausend Kalorien. Eine solche Entwertung in Kalorien (bis 75%) der Ernährungsprodukte, bei ihrer Transmission durch den Tierorganismus, hat einen starken Einfluss auf die Viehverminderung während des Krieges ausgeübt. In Deutschland verminderte sich die Schweineanzahl während dieser Zeitperiode ungefähr um 50%. Das Rendvie, welches Milch gibt und teilweise das für die Ernährung des Menschen untaugliche Futter verzehrt, verminderte sich im Ganzen nur um 20%. Die Schafanzahl verminderte sich nicht nur während dieser Zeit, sondern vermehrte sich sogar: augenscheinlich geschah solches, weil das Schaf sich hauptsächlich davon nährt, was der Mensch zur Nahrung nicht gebrauchen kann. Der Verfasser führt Beispiele verschiedener von dem Ackerbau gesonderter Existenz der Tierzucht an: im Süden Russlands —Pferde-und Schafzucht, im Norden—Renntierzucht und in grossen Städten ohne Ackerbau—Milchwirtschaftsfermen. Er weist auch auf die geringe Entwickelung der Tierzucht in Japan und China, bei einem sehr intensivem Ackerbau, hin. Im Unterschiede vom Ackerbau ist die Tierzucht in grösserem Masse, als die Pflanze, gegen Zufälligkeiten und Einfluss des Klimas gesichert. Zufolgedessen sind die Fütterungsnormen in Ländern, die sich in ihren natürlichen Bedingungen schroff von einander unterscheiden, anwendbar. Die Normen des Professors D-r O. Kellner können sowohl in

der Umgegend von Berlin, als auch in Minsk und Archangelsk angewandt werden, was in Bezug auf die Normen der Düngung, Bearbeitung u. s. w. nicht zulässig ist.

Der ökonomische Zusammenhang der Tierzucht und des Ackerbaues in Bedingungen der Mehrheit der Gebiete Russlands und Europas ist so gross, dass der Ackerbau oft als ein Hilfszweig der vollständig nach dem Problem der Tierzucht, die in der Rolle des Hauptbetriebszweiges auftritt, organisierten Wirtschaft erscheint. Indem der Verfasser aus dem Vorhergehenden ausgeht, definiert er die jetzige Landwirtschaft als eine Akkumulation der Sonnenenergie, die mit der Produktion durch die Blütenpflanze organischer Verbindungen aus der Verbindung von Luft und Boden, der vom Menschen verändert wird, verknäpft ist. Die Landwirtshaft schliesst auch in sich die Umwandlung der Pflanzenprodukte durch die Tierorganismen in Produkte, welche auf die Befriedigung der Bedürfnisse des Menschen verwandt werden.

Der Verfasser analysiert zwei Definitionen der Landwirtschaft, die den russischen Professoren Barakov und Williams gehören. Barakov gibt uns eine solche Definition: „Landwirtschaft ist die Ausnutzung der kostlosen Naturkräfte für die Produktion der im Leben des Menschen unumgänglichen Erzeugnisse". Nach der Meinung des Verfassers ist in dieser Definition die Eigentümlichkeit der energethischen Seite der Produktion wenig in Betracht gezogen; es befinden sich darin keine Hinweise auf die Sonnenenergie. Wenn man zu dieser Definition keine entsprechenden Ergänzungen hinzufügt, so kann sie auf den Bergbau angewandt werden. Die Hinweisung des Prof. Barakov darauf, dass die Landwirtschaft für das Leben des Menschen unumgängliche Erzeugnisse liefert, ist für die Charakteristik der Landwirschaft ungenügend, da auch der Bergbau Salz, das ebenfalls ein für das Leben unumgängliches Erzeugnis ist, liefert. Die kostlosen Naturkräfte können auch vom Bergbau ausgenutzt werden. Indem der Verfasser diese Definition analysiert, weist er hin, dass die Agronomen die wissenschaftlichen Erreichungen der zeitgemässen Energethik überhaupt wenig ausnutzen, währenddessen ihre wissenschaftliche Ausarbeitung, zum Zwecke der Landwirtschaft, letzterer wertvolle Vorteile gewähren könnte. Auch beim Analysieren der Definition des Prof. Williams ist der Verfasser mit ihm damit nicht einverstanden, dass alle Betriebsarten, Wissenschaft und Kunst in ihrer Entwickelung und in ihrem Aufblühen sich in direkter und voller Abhängigkeit von dem Erfolge der Landwirtschaft befinden. Es ist allbekannt, auf welch niedriger Stufe unsere Landwirtshaft im Vergleich mit der West-Europas steht, „unterdessen aber", spricht der Verfasser, „haben wir Gelehrte mit Weltnamen, wie Lobatschevsky, Mendelejev, Winogradsky, Ljebedev, Metschnikov, Pawlov; dieses Verzeichnis könnte noch leicht verlangert werden". Die russische Musik, das russische Theater, Drama une die Kunstliteratur glänzen von klassischen Welterreichungen. Alle diese Tatsachen zeugen davon, dass man die Entwickelung der Wissenschaft und Kunst nicht in direkter und voller Abhängigkeit von der Landwirtschaft stellen kann, wie es Prof. Williams zu tun pflegt. Der Verfasser ist nicht mit der These desselben Forschers, dass die Landwirtschaft eine besondere Betriebskategorie bildet, die sie allein als den schaffenden Betrieb vorstellt, einverstanden. Er ist darum nicht einverstanden, weil das Schaffenselement einer ganzen Reihe anderer Betriebe eigen ist. Ist denn das Erhalten des synthetischen Ammoniaks nach dem Haber-Bosch-Verfahren kein Schaffen? Das Enderzeugnis dieser Produktion existierte auch nicht in der Natur, wie in ihr das vom Kulturfelde erhaltene Korn nicht existierte. Dieses Ammoniak hat die Industrie nicht erlangt, sondern sie schafft dasselbe aus Naturgaben. Wenn man nach der Meinung des Verfassers das Schaffensprinzip als das Definitonsmerkmal annehmen muss, so muss es in diesem Falle in dem Zustande formuliert werden wie es

die Franzosen bei der Definition der Landwirtschaft, als der Produktion des lebendigen Stoffes, zu tun pflegen: „c'est que seul elle (Landwirtschaft) crée de la matiere vivante". Der Prof. Williams definiert die Landwirtschaft folgendermassen: „Sie ist eine Industrie die für die Menschheit vermittels der Synthese, aus einfachen Mineralstoffen und Sonnenstrahlenenergie, mit Hilfe der chlorophilhaltigen Zelle, unersetzbare und unumgänglich notwendige komplizierte organisehe Stoffe schaft". Der Verfasser weist auf die Veränderungen und Ergänzungen hin, welche man in diese Definition einschalten müsse. Er weist darauf hin, dass zu der Definition der Landwirtschaft die Forstwirtschaft nicht gehören müsse. Der Verfasser verweilt ausführlich bei den Hauptunterscheidungsmerkmalen zwischen der Landwirtschaft und anderen Betriebsarten. Der erste Unterschied besteht darin, dass die Landwirtschaft mit den Bodenreichtümern und dem Naturleben verbunden ist. Oft hängt die Entwickelung der Fabrikindustrie nur von ökonomischen Bedingungen ab, während das Landwirtschaftssystem, die Sortenauswahl u. s. w. zuallererst durch die Naturbedingungen und hiernach durch die Ökonomik festgesetzt werden. Zwei Gegenden, die über gleiche Markt-und Transportbedingungen verfügen, können, in Abhängigkeit von den Naturbedingungen, verschiedene Aufgaben für Ackerbau und Tierzucht erhalten. Zuallererst bestimmt die Natur und hierauf nur die Ökonomik, was für eine Erzeugnisgruppe die gegebene Wirtschaft auf den Markt bringen wird.

Die ökonomischen Bedingungen müssen sich in den natürlichen brechen. Bei der Fabrikskonkurenz wird die Lage des Unternehmens durch die Höhe seiner Technik, durch die Organisationsbegabung und den Absatz bestimmt; nur in seltenen Fällen entsteh diese Konkurenz durch ungleichmässige Verteilung der Naturreichtümer, wie z. Bsp. im Bergbau. Auf die Landwirtschaft spiegeln sich nicht nur die Reichtümer der Naturstoffe, sondern auch die Menge der Sonnenenergie, die die Flächeneinheiten in der gegebenen Gegend erhalten, wieder. Hier entwickelt sich in weitem Masstabe das, was nur in sehr wenigen technischen Betrieben, welche die Energie der Wasserfälle ausnutzen, vorkommt. Der Unterschied in der Energiemenge, welche die gemässigten und tropischen Länder erhalten, hält die Entwickelung der Landwirtschaft in Mitteleuropa zurück.

Die Landwirtschaft sticht vorteilhaft von der Fabrik durch die Einfachheit ihrer Technik ab. Die Hauptarbeit der Fabrik besteht in der genauen Kalkulation ihrer Produktionen. Der Ackerbau kann seine Ernte nicht genau vorherbestimmen. Der Verfasser greift zu Beispielen aus dem englischen Ackerbau, der bei weitem der vollkommenere ist, und der unter beständigeren klimatischen Bedingungen, bei einer genügenden Feuchtigkeitsmenge, funktioniert. Aber auch hier gibt, nach vieljährigen Beweismitteln der Versuchsstation Rothamstead und nach vieljahrigen Beobachtungen, des Superphosphat in verhältnismässig trockenem Jahre eine Gerste—Mehrernte um 68%, in feuchtem Jahre—um 235%. Der Fortschritt der wissenschaftlichen Ideen zeigen uns, dass diese Schwankungen, bei einer weiten Ausnutzung der Wissenschaft, sich in bedeutendem Grade ausgleichen lassen. Nach den Beweismitteln der Versuchsstation Record of Indian Head Experimental Farm sind in Amerika, unter der Bedingung trockenen Ackerbaues (Dry Farming), die Weizenernten im Laufe von 20 Jahren, dank der Anwendung der Schwarz—Brache übers Jahr, durchschnittlich um 60% gestiegen. Die rationelle Technik der Bodenbearbeitung hat die Amplitude der Ernteschwankungen mehr als $2^1/_2$ Mal verringert. Der Fortschritt der Wissenschaft verringert allmählich den Einfluss jeglicher unregelmässigen Erscheinungen und schafft eine grössere Möglichkeit, die Ernte zu leiten. Deraus erschliesst sich auch die Möglichkeit einer genaueren Kalkulation in den Anschlagsvoraussetzungen. Der Verfasser verweist uns darauf dass es in der Tierzucht leichter sei, die zu erwartenden Erzeugnisse der Umarbeitung zu veranschlagen, weil hier schon früher die Stoff-und Energiequantität bekannt ist, die wir in Futter verabreichen und in die entspre-

chenden Produkte verarbeiten. In der Landwirtschaft wissen wir nicht, welch eine Menge Nahrungsstoffe die Pflanze dem Boden entnehmen wird, wieviel Energie sie von der Sonne erhalten wird, ob Schädiger sich einstellen werden und wie sich das Wetter gestalten wird.

Der Verfasser zeigt, dass die Entwickelung der Landwirtschaft zur Vermehrung der Kulturen-und Sortenanzahl in einer und derselben Wirtschaft führt, während die Fabrik nach der Produktion einer gewissen Ware strebt, oder wenigstens die Anzahl derselben vermindert. Die Vielobjectivität der Landwirtschaft ist ihr beständiges Unterscheidungsmerkmal, das sich mit dem Progresse keineswegs vermindert. Dieser Unterschied ist für uns ökonomisch vorteilhaft, hemmt aber die Vervollkommnung des Betriebes.

Bei der Entwickelung des Fabrikswesens kann man beobachten, dass diese oder jene Art desselben sich entweder sehr schnell entwickelt oder abstirbt. Der Ackerbauprogress vollzieht sich sehr langsam. In Russland hat sich während der letzten 50 Jahre die Ernte jährlich um 1% erhöht. In Deutschland, das während der letzten 50 Jahre mit Riesenschritten in der Ackerbauerhöhung vorwärts geschritten ist, hat der jährliche Ernteprogress 2% betragen.

Der Verfasser verweilt bei der Frage, ob man nicht Landwirtschaftprodukte ohne Ackerbau, ohne Pflanzenziehung, auf rein fabrikmässig—chemischem Wege erhalten könne. Der Verfasser weist auf die kolossalen Schwierigkeiten hin, denen man bei der für den genannten Betrieb nötigen Stofferlangung, von denen einige im Boden und in der Luft nur in Hundertstein eines Prozents vorkommen, begegnen müsse. Er spricht auch, dass von einem solchen Wechsel der Pflanze gegen Fabrik in der gegenwärtigen Zeit keine Rede sein könne, weil wir bis zur jetzigen Zeit kein künstliches Eiweiss erhalten könnten. Zu einem negativen Resultate führt auch die Untersuchung der Energethik. Nach den Berechnungen des Verfassers sind für die Ernährung der ganzen Bevölkerung unserer Erdkugel 2,628. 10^{15} Kalorien erforderlich. Die Kohlenausbeute der ganzen Welt bildete im Jahre 1913—1380 Millionen Tonnen. Ein Kgm. Kohlen liefert 7000 Kalorien. Wenn wir diese zwei Zahlen multiplizieren, so erhalten wir den ganzen Energievorrat der Steinkohle, in einer Quantität von 9,66. 10^{15} Kalorien. Der Ackerbau liefert uns in fertigem Zustande ungefähr 27% der Energiequantität, welche jährlich aus der Steinkohle gewonnen wird. Beim Übergange der Energie wird in den vollkommensten Maschinen nicht mehr als $1/3$ des Brennmaterials ausgenutzt. Wenn wir diesen höchsten Koeffizienten annehmen und die Energieumwandlung nur einmal zulassen, so müssen wir sogar bei dieser Bedingung 81% der ganzen Steinkohlenenergie verwenden, um die durch den Ackerbau überwiesenen 27% derselben zu erhalten. Aber im Fabrikswesen wären ja doch nicht nur eine, sondern mehrere Umwandlungen erforderlich, wobei für alle folgenden Umwandlungen überhaupt nur 19% übrig bleiben würden. Es liegt am Tage, dass die jährliche Steinkohlenausbeute nicht nur für die ganze fabrikmässige Produktion der Ernährungsprodukte, sondern auch dafür nicht reichen würde, um diejenige Energiequantität zu sichern, welche sich in konserviertem Zustande in der jetzigen Jahresproduktion der Landwirtschaft befindet. Endlich verweilt der Verfasser bei der Frage über das Auffangen der Sonnenenergie durch technische Apparate. Hier ist die Aufgabe einfacher, als das Problem des Eiweissbeziehens, aber in unseren Tagen ist sie praktisch unlösbar, weil bis jetzt alle Erreichungen sich in einer Reihe einzelner unvollkommener Versuche äussern. Schliesslich gelangt der Verfasser zu der Schlussfolgerung, dass nicht nur die Ackerbauprodukte unersetzbar und unumgänglich seien, sondern dass auch die bestehende Form für ihr Beziehen, mit Hilfe der kostlosen Sonnenenergie vermittels des Bodens, der Luft, der Pflanzen und der Aktivität des Menschen—unersetzbar sei. Die Unterscheidungsmerkmale der Landwirtschaft von anderen Arten technischer Industrie stellt der Verfasser in folgendem Schema dar.

Art des Merkmales	Landwirtschaft	Die übrige Industrie
1. Stoffe . . .	Werden teils als Naturgaben genommen, teils aus den letzteren vorbereitet, oder, wie z. Bsp. das Wasser, angesammelt. Der letzte Teil nimmt zugleich mit dem Wachstum des Ackerbauprogesses zu . . .	Werden von der Landwirtschaft und dem Bergbau geliefert; als Gaben werden letztere auch von einigen anderen Betrieben genommen, wie bei der Ausbeute von Sticktoffverbindungen aus der Luft.
2. Arbeitswerkzeug .	Der Organismus. Der Grundorganismus ist die Pflanze, der ergänzende--das Tier. Die Pflanze stellt ein Werkzeug von sehr schwachem Effekt vor, kommt aber in Millionen Exemplaren sogar in kleinen Betrieben vor	Die Maschine. Ihre Zahl ist gering, aber ihre Wirkung ist mächtig.
3. Energie . .	Hauptsächlich geschenkte Sonnenenergie . . .	Brennmaterialenergie für die Mehrzahl, und nur in seltenen Fällen die Energie der Wasserfälle, des Windes u. s. w.
4. Verhältnis zur Summe der Güter und zu den Energievorräten für die Menschheit . .	Das Erhalten auf einundderselben Stufe . . .	Verminderung der Naturreichtümer und der Energievorräte.
5. Verbindung mit der Natur . . .	Eine volle; bestimmte: A) durch das in Jahreszeiten sich teilende Leben der Natur, B) durch den Bodenreichtum und die Luftfeuchtigkeit, C) durch die energethischen Faktoren der in Frage stehenden Gegend .	Eine schwache; in einigen Fällen sogar keine Verbindung und nur im Bergbau existier eine Verbindung mit der Naturreichtümem, nicht aber mit ihrer Energethik.
6. Vollständigkeit Verwaltung des Betriebes . . .	Eine schwache, die sich aber mit dem Progresse erweitert	Eine vollständigere, als in der Landwirtschaft; sie nimmt aber stärker zu.
7. Zahl der Betriebsobjekte . .	Ihre Mannigfaltigkeit und ihre Zahl in jedem Unternehmen verringert sich nicht mit dem Progresse zugleich . .	Ein oder mehrere Objekte. Das streben nach einem Objekt.
8. Schwierigkeit den Betrieb gründlich zu erlernen . .	Sehr gross . . .	Leichter, als in der Landwirschaft.
9. Technik . .	Eine verhältnissmässig einfache	Eine komplizierte und vielfältige.
10. Charakter des Progresses . .	Ein langsamer . . .	Ein schnellerer.
11. Ersetzbarkeit eines Betriebes durch einen anderen .	Der Ackerbau ist als Betriebsform, die Nahrungsmittel schafft, unersetzlich	Einige Gegenstände können durch andere ersetzt werden; Veränderungen sind möglich und kommen in jedem Betriebe vor

Prof. A. Kirssanoff.

Опыты по культуре табака

в Воронежской губ.

Описанные ниже полевые опыты с махоркою и с желтыми табаками были поставлены в 1922 г. на опытном поле при Воронежском С.-Х. Институте; опыты в сосудах производились там-же, в вегетационном домике. Почву опытного поля, (деградированный чернозем) нужно признать, по ее естественному плодородию, весьма не высокого качества, так как она никогда не удобрялась и эксплоатировалась городом, раньше ее передачи Институту, путем бессистемной сдачи в аренду крестьянам. Произведенный в 1921 г. рекогносцировочный посев (овса) указал, кроме того и на крайнюю неоднородность означенной почвы. Так при математической обработке урожайных данных получились следующее цифры:

Число наблюдений (делянок) . . .	49
Среднее арифметическое	65.2
Максимальное отклонение . . .	64.8 %
Средне-квадратич. отклонение . . .	78.2 %
Вероятное средн. квадратн. отклонение .	52.1
Отсюда W 5 % (вероятность появления 5 % отклонения) . .	— 3 %

Исключая четыре делянки, урожай которых особенно отклонялся от средней цифры, мы получим несколько лучшие результаты, а именно W 5 проц.—12 проц.

Такую резкую неоднородность почвы можно об'яснить тем, что на этом участке, сравнительно недавно был расположен лагерь Воронежского гарнизона, а также стрельбище, на что, между прочим указывают оставшиеся на участке окопы, валы и проч.

Уже a priori, можно было думать, что такая полевая земля будет неподходяща для культуры махорки, что и подтвердилось назначительностью урожая на опытных делянках; но ввиду отсутствия по близости, более подходящих земель, пришлось и опыты с махоркою расположить на этом участке.

Опыты настоящего года, распадались на две группы: гр. А—опыты с низшими сортами табака, или махоркою и гр. Б—с высшими, желтыми табаками. Гр. А состояла из трех серий опытов:

Серия 1-я А-а. Опыт имел своею задачею выяснить потребность почвы в удобрении по отношению к табаку. Поставлен по восьмерной схеме. Сюда-же относятся опыты со внесением навоза.

Серия 2-я А-в. Опыт одновременного получения семян и курительного табака. Семена должны были служить для определения количества и качества содержавшегося в них масла.

Серия 3-я А-с. Опыт посева сеянки машинным способом.

Группа Б распадалась также на три серии: Серия 1-я Б-а. Опыт поставлен по восьмерной схеме, как и серия А-а.

Серия 2-я Б-в. Опыт с влиянием оставления цветов на количество и качество табака.

Серия 3-я Б-с. Вегетационный опыт, задачею которого ставилось выяснение вопроса о влиянии увеличивающихся доз K_2O на урожай и на качество табака.

Прежде чем перейти к описанию результатов означенных опытов, коснусь кратко техники их постановки.

Величина делянок была: 4×5=20 кв. с.; учетных—3×4=12 к. с. Защитные полосы, таким образом ровнялись 1/2 саж., а промежуточные=1; саж. повторность двойная. Ввиду малой величины делянок, количество таковых контрольных (в восьмерной схеме) было увеличено до 6, и они располагались таким образом, что каждая делянка с удобрением, соприкасалась по крайней мере с двумя неудобренными. При этом при вычислении полученных данных, урожай каждой удобренной делянки сравнивался со средним урожаем двух, соприкасавшихся с нею контрольных.

Удобрения вносились в таком количестве (по рассчету на 1 десятину): суперфосфата—18 пуд.; чил. селитры—10 п.; калийной соли—10 п.

По вопросу об уборке урожая с опытных делянок предстояло решить вопрос: какого метода при этом придерживаться для получения веса сухого табака: сушить-ли урожай всей делянки, или-же аналогично методу „пробного снопа" брать при каждой ломке небольшое количество листьев и подвергая их томлению и сушке из их веса вычислять вес всей делянки? Метод этот, который я называю методом „пробной папуши" представляет разумеется много удобств, но в практике табачного опытного дела, мало вообще разработанной, нет никаких указаний на то, что этот метод даст сходящиеся цифры с теми, которые получаются при сушке урожая со всей делянки. Этот способ является разумеется более сложным, чем при отборке „пробного снопа" так как тут дело усложняется процессами томления и высушивания табака, а именно весьма возможно, что процессы ферментации, при томлении и сушке табака в большой массе листьев со всей делянки, по сравнению с таковыми-же в малой „пробной папуше" дадут несколько различные конечные результаты. Вопрос этот настоятельно требует разработки. Более упрощенный метод учета должен быть выработан, так как сушка целых делянок, является способом очень громоздким, заключающим в себе много источников ошибок, с трудом устранимых, даже при неустанном внимании. Но ввиду невыясненности вопроса, мы пользовались все-таки при учете урожая, последним методом.

Переходим теперь к результатам наших опытов и остановимся сначала на группе А. На таблице I представлены цифровые данные опыта, поставленные по восьмерной схеме и со внесением навоза. Нужно прежде всего отметить незначительную высоту урожая махорки*, даже при внесении минеральных удобрений; в то же время удобрение навозом в количестве 4800 п. на десятину подняло урожай до 140,4 п. Разницу урожаев, полученных на делянках удобренных навозом, даже понижение по сравнению с контрольными можно, об'яснить различным качеством навоза. За отсутствием таковового, правильно сохраненного, или под ногами скота, или в навозохранилище, пришлось использовать таковой из рыхло сложенных куч, около конюшни.

Делянки 1 и 3, удобрявшиеся первыми, получили очень соломистый навоз, плохо разлагавшийся в почве, который мог к тому же

* Сорт Подклетинская местная.

Таблица № 1.

Опыты с махоркою.

№№ делянок.	Отличительный признак делянки.	Общий вес сырого табака в гр.	Общий вес сухого табака в гр.	Урожай сырого табака с десят. в пудах.	Урожай сухого табака с десят. в пудах.	Повышение урожая от удобрения в пуд.	В % от урожая неудобренных делянок.
1	O	16476	3789	201.0	46.2	—	—
2	K	17504	4025	213.5	49.1	1.1	102.2
3	P	19213	4418	224.4	53.9	5.9	112.2
4	N	18226	4191	222.3	51.1	2.2	101.5
5	O	17084	3929	215.7	47.9	—	—
6	PK	20023	4605	244.3	56.2	6.8	113.9
7	NK	17972	4 33	219.9	50.4	1.0	102.0
8	O	17857	4107	217.8	49.9	—	—
9	PN	22440	5161	273.8	62.9	14.0	128.6
10	PNK	21668	4983	264.3	60.8	12.9	126.8
11	O	19675	4317	240.3	52.7	—	—
12	K	16085	2658	196.2	32.4	—13.7	70.3
13	P	22492	4908	274.4	58.8	12.7	125.7
14	N	18677	4295	217.8	52.4	6.3	113.6
15	O	17033	1636	207.8	19.9(?)	—	—
16	PK	19573	4811	238.8	58.7	11.2	123.5
17	NK	28677	6595	349.8	80.4	32.9	169.2
18	O	16085	3476	196.2	42.4	—	—
19	PN	22492	5173	274.4	63.1	10.5	119.9
20	PNK	17033	3917	207.8	47.8	— 4.8	90.8
21	Навоз 12 п.	19360	3602	236.2	43.9	— 8.7	83.4
22	Навоз 24 п.	27952	5668	341.0	69.1	16.5	131.3
23	Навоз 12 п.	12974	3607	158.3	44.0	— 8.6	83.6
24	Навоз 24 п.	50040	11509	610.5	140.4	87.8	266.8
25	O	16460	5075	200.8	62.9	—	—

вызвать в почве процессы денитрификации; делянка 4-я, удобрявшаяся последнею, получила навоз из низших слоев кучи, гораздо лучшего качества.

Что же касается до действия минеральных удобрений, то за исключением некоторых, трудно об'яснимых результатов, обусловленных, вероятно, неоднородностью почвы, можно отметить неуклонное повышение урожая при внесении P, особенно при комбинации его с N, а также понижение урожая от внесения K.

Последнее явление, особенно резко сказавшееся и на желтом табаке нужно, вероятно, приписать той форме калийного удобрения, в котором оно вносилось, а именно 40 проц. калийной соли, содержащей, как известно значительное количество хлора, вредно отразившегося на развитии табачного растения. Удобрение это, без всякого сомнения, неподходящее для табака и только за невозможностью достать в настоящее время сернокислого калия, пришлось применить калийную соль. Такое же понижающее влияние этого удобрительного вещества на урожай табака мы видим в вегетационных опытах P. Wagner'a:*) так при внесении K в виде кремнекислого K (не содержавшего хлора), урожай листьев был—43,3 gr. и стеблей 92,5 gr.; при удобрении таким-же количеством K в виде калийной соли урожай листьев понизился до 38,5 gr. и стеблей до 79,8 gr. Вообще-же у Wagner'e, внесение K неизменно сопровождалось повышением урожая.

Понижение урожая в присутствии калийного удобрения констатирует также и А. В. Отрыганьев в своей последней работе, помещенной в журнале „Сельское и лесное хозяйство" (№ 9-10, 1922 г.),**) хотя в своих опытах он и пользовался сернокислым калием. Не имеется-ли и здесь, также влияние хлора? Продажный сернокислый калий нередко содержит хлор, и в цитированной выше работе P. Wagner'a мы кроме цифры содержания калий в сернокислом калие, встречаем также и цифры содержания в нем хлора. Так, на стр. 21 мы читаем: „в 7,62 d. z. сернокислого калия содержится калия—200 klg. и хлора 18,4". В наших вегетационных опытах, как будет указано ниже, внесение сернокислого калия (от Kahlbaum'a, chem. pur.) сопровождалось, как и в опытах Wagner'a, увеличением урожая.

В серии опытов 3А^{c} (которая об'единялась с серией 2А^{б}) был применен посев „сеянки" двумя сеялками: 11 рядового Эккерта и 13 рядового Эльворта (Универсальная с европейскими сошниками); при этом первою высевались чистые семена, и второю семена смешанные с песком и опилками. Сеялка Эккерта заделывали семена, повидимому слишком глубоко, и посев вышел очень неровный, но там где растения взошли, они развивались вполне нормально. Посев второю сеялкою и семенами смешанными с индифферентным материалом оказался гораздо удачнее. Посев вышел ровный, с редкими перерывами и не такой густой. Часть „сеянки" обрабатывалась как махорка на табак, и растения ни разу не поливавшиеся, развивались нормально и не отставали от посаженых рассадою; другая часть разреживалась на 2-3 вершка в ряду; при этом, ни цветы, ни пасынки не обрывались. Когда семена созрели был произведен учет урожая на площадках в 1 квадр. аршин (трехкратно повторенный), причем получились следующие данные (по рассчету на 1 десятину):

---

*) Versuche über Tabakdüngung 1908. стр. 10.

**) «Четырехлетние коллективные опыты по применению минеральных удобрений под табак в Куб. области».

I. Сухого табака . . . . . . 99.9 пуд.
Семян . . . . . . 66.9 „
II. Сухого табака . . . . . . 64.2 „
Семян . . . . . . 56.7 „
III. Сухого табака . . . . . . 39.7 „
Семян . . . . . . 25.3 „

В среднем:

Сухого табака . . . . . . 67.9 „
Семян . . . . . . 49.6 „

Такой-же учет был произведен на грядках, с неиспользованною рассадою. Так как грядки были сильно удобрены, то развитие растений на них было гораздо сильнее, чем на полевом участке, что сказалось и на результате учета, а именно средний урожай на 7 делянках (по 1 кв. арш.), по расчету также на 1 десятину был=семян—77.2 п. и табака 135 пуд. Если принять урожай семян на лучших делянках равным в среднем 60 п., а выход масла, по данным В. Ф. Андреева, в 24.39 проц., то мы будем иметь с десятины 14.6 пудов масла. Такое же приблизительно количество масла дает и подсолнечник при среднем урожае в 65—70 пуд. семян. Этот опыт, таким образом показывает, что в табаке-махорке, мы имеем новое масличное растение, которое можно высевать обычным способом, сплошным рядовым посевом, при чем универсальная сеялка Эльворти с европейскими сошниками, являются вполне подходящим для этого посева орудием. Посеянная на хорошей почве махорка, в этих условиях, может дать довольно высокие выходы масла. Кроме семян, махорка дала также, как мы видели, и весьма значительное количество табака, который оказался весьма слабым, признанным хорошим курительным материалом, при опытах курения, только любителями слабых табаков. Во всяком случае такой материал мог-бы найти себе место, при смешении со слишком крепкими табаками.

Рассматривая опыты группы Б (с желтыми табаками серия 1-я Б-а и сер. 2-я Б-в) мы остановимся сначала на таблице № 2-й, на которой представлен, прежде всего, урожай, полученный при первых трех ломках; четвертую ломку удалось произвести только на трех делянках, в виду очень рано наступившей холодной погоды с заморозками. Весь оставшийся табак пришлось убрать вместе со стеблями. Такое неожиданное явление произошло вследствие запоздания высадки табака, произведенной между 14 и 20 июня (нов. ст.). *) Вследствие отсутсвия собственных парников на опытном поле пришлось заказать рассаду в соседнем садоводстве, которое запоздало посевом семян.

В виду того, что 4-я ломка для трех делянок дала очень близкие цифры урожая, сырых листьев, а именно: 8400 gr, 9000 gr, 8700 gr, и что на растениях оставалось по 6—7 листьев (как показал пробный подсчет), мы сочли возможным представить на таблицах 2-й и 3-й также полный урожай вместе с 4-й ломкою, которую мы приняли равною средней величине из урожая выше приведенных трех делянок, как-то: 8700 gr. сырой массы и 1653 gr. сухого табака.

*) В 1921 г., при своевременной посадке, табак созрел и был убран до морозов.

Опыты с желтыми табаками.

Таблица № 2. *)

№№ делянок.	Отличительный признак делянки.	Вес сырого табака. 1-я ломка.	2-я ломка.	3-я ломка.	Общий вес в грам.	Урожай с десятины (с 4-й л.) в пуд.	Урожай сухого табака с дес. в пуд.	Повышение урожая от удобр. в пуд.	В % от урожая неудобрен. делян.
1	O	1708	1616	16964	20288	353.6	63.5	—	—
2	K	1332	2160	14334	17826	323.6	64.4	4.0	106.6
3	P	1783	2418	20542	25743	420.2	79.7	29 0	157 2
4	N	1297	2507	19945	23749	395 7	75.1	10 0	115.3
5	O	1967	3717	12684	18368	415.6	44.2	—	—
6	PNK	4992.	2400	13410	20802	359.7	57 6	—2.8	95.3
7	NK	1572	2520	12492	16584	308.3	49 9	—10.5	82.6
8	O	1446	2748	11856	16050	301.9	57.3	—	—
9	PK	1680	2302	15060	19042	338.4	62.6	11.9	126 4
10	PN	1686	3780	14484	19950	349.3	66.9	16.2	131.9
11	O	1846	4036	25193	31075	485.2	92.1	—	
12	K	1555	2592	20191	24638	306.7	77 2	—5.3	93.5
13	P	1804	3936	32529	38269	572 9	108.4	35.5	148.6
14	N	1948	2891	27846	32685	494.7	95.8	13.6	116.1
15	O	1101	1800	19952	22853	384.9	73.0	—	—
16	PNK	1108	2325	24549	27982	437.5	84.9	7.1	109.1
17	NK	942.	2400	18222	21564	369.2	69 9	—7.9	89 8
18	O	823	2059	19944	22817	384.5	72.9	—	—
19	PK	720	1674	19120	21514	368.6	69.9	11.3	119.1
20	PN	1332	6420	25072	32824	506.5	96.2	37.6	164.1

Таблица № 3.

№№ делянок.	Отличительный признак делянки.	1-я ломка.	2-я ломка.	3-я ломка.	Общий вес в грам.	Урожай с десятины (с 4-й л.) в пуд.	Урожай сухого табака с дес. в пуд.		
Сорт Дюбек. 21	без цветов	567	3006	13333	17406	245.3	53 1		
22	с цветами	612	2520	12834	15948	300.7	49 9		
23	без цветов	919	4662	13071	18652	333.6	70.7		
24	с цветами	372	3192	7698	11262	243.5	46.2		
25	без цветов	1224	2526	9220	12920	264.3	50.2		
Сорт Платана. 26	без цветов	816	4717	9648	15181	291.3	55.3		
27	с цветами	996	3108	4482	8526	246.1	39 9		
28	без цветов	1806	3123	12480	17409	318.4	60.4		
29	с цветами	1614	3051	19728	24393	403.5	76.6		
30	без цветов	1474	2592	18900	22960	386 1	73 3		

*) Анализ табаков никотин полевой культуры дал след. результаты: 1. Махорка (листья и стебли)—1.11 и 1,07%. Средн. 1.09% 2. Платана (листья), 3-я л.)—0.54 п. 0.5 % Средн. 0.58% образцы табаков взяты с неудобрен. делянок. Анализ выполнен препод А. Ф. Федоровым по методу Келлера, видоизмененному А. В Ключаревым.

Представленные, таким образом урожайные данные, хотя может быть и отклоняются несколько от действительной величины урожая, но дают, в общем все таки полное представление о том урожае, который можно получить, при культуре желтого табака, в климатических условиях Воронежской губ.

Точно так же как и на махорке, в этих опытах (сорт Платана) нужно констатировать сильное действие P и понижающее влияние K. В общем, полученные нами высшие урожаи (а именно 108.4 п. и 96.2 с 1 десят.) были не меньше получаемых обычно на юге. Урожай желтого табака получился более высокий, чем таковой махорки. Если мы сравним соотношения урожаев на одноименных делянках, то мы увидим большую разницу в пользу желтого табака. Так напр.:

Махорка.		Желтый табак.	
Повышение урожая.	В % от неудобр.	Повышение урожая.	В % от неудобр.
P.— 5.9	112.2	P—29.0	157.2
12.7	125.7	35.5	148.6
Средн. 9.3	118.9	32.2	152.9
PN—14.0	128.6	PN—16.2	131.9
10.5	119.9	37.6	164.1
Средн. 12.2	124.2	26.9	148.0
N— 2.2	104.5	N—10.0	115.3
6.3	113.6	13.6	116.1
Средн. 4.2	109.0	11.6	115.7

Дополним это сравнение сопоставлением урожая с неудобренных делянок: махорка с 5 делянок дала в средн. 47.8 пудов с 1 десят.; желтый табак с 6 неудобр.—67.1 п. Следовательно даже урожай одних листьев желтого табаку, превышал урожай махорки*). Это указывает на способность Nicotiana tabacum особенно хорошо использовать питательные вещества почвы и высоко оплачивать вносимые под него удобрения.

На таблице № 3 представлены результаты опыта 2-й серии Б-в, с влиянием оставления цветов (но с удалением пасынков). Этот прием, как видим, влечет за собой понижение урожая листьев, для растений с оставленными цветами. По вкусовым достоинствам табак, от растений с оставленными цветами, получился лучшего качества; он был менее крепким, не жгучим, что особенно сказалось на сорте „Дюбек", который дает в здешней местности гораздо более крепкий курительный продукт чем „Платана". 3-я серия Бс заключала вегетационные опыты с желтыми табаками.

Опыты были поставлены в металлических „Вагнеровских" сосудах (20×20 с.) вмещавших 6000 gr. почвы. Для посадки отбирались растения приблизительно одинакового развития. В каждый сосуд сажалось по три растения, и после некоторого периода, когда растения укоренялись и трогались в рост, в каждом сосуде оставлялось по одному, наиболее здоровому растению. Вода давалось в количестве 60% от влагоемкости почвы. Остальные подробности постановки опытов приведены, вместе с результатами на таблице № 4.

*) Принимая, согласно данным работы P. Wagner'а, такое соотношение между стеблями и листьями 47.3% первых и 52.7% вторых, мы имели средний урожай сырой массы, на десят. желтого табака=735 2 п.

Таблица № 4.

			Количество удобрения на сосуд. гр.			Общий урожай сухой массы на сосуд в гр.	
			P_2O_5	N	K_2O		
Сорт Платана	Почва с опытной плантации.	Опыты 1922 г.	1.5	0.33	2.0	20.3 21.7 18.6	средн. 20.2
			1.5	0.33	4.0	23.6 22.1 19.6	„ 21.8
			1.5	0.33	6.0	24.1 22.4 22.9	„ 23.1
			1.5	0.33	—	17.9 19.2 16.1	„ 17.7
Сорт Платана.	Почва с Петровского хутора	Опыты 1921 г.	—	—	—	26.1 26.6	„ 26.3
			1.5	1.0	—	27.9 26.9	„ 27.4
			1.5	1.0	2.0	35.4 34.0	„ 34.7
			1.5	1.0	4.0	28.5 32.5	„ 30.5
Сорт Бектемиз.	Почва с Петровского хутора.	Опыты 1921 г.	1.5	1.0	—	18.6 23.9 19.6	„ 20.7
			1.5	1.0	4.0	23.7 21.7 22.2	„ 22.5
			1.5	1.0	6.0	22.2 23.7 22.8	„ 22.9 *)

*) Малый в общем урожай растительной массы может быть возможно об'яснить недостатком извести. К сожалению, опытов со внесением извести поставлено не было.

Наши вегетационные опыты показывают, что внесение K_2O неизменно повышает урожай и тем значительнее, чем больше его вносилось; лишь в одном только случае, мы наблюдаем понижение при внесении 4 гр. K_2O (опыт 1921 г.-а); но результат этот сомнителен в виду того, что в опыте-б, на той же почве при внесении 6 гр. K_2O урожай несколько даже повысился. Эти данные еще более подтверждают наши предположения относительно того, что понижение урожая в полевых опытах при удобрении калием вызвано примесями, находившимися в калийной соли и главным образом хлором.

Небольшой опыт с желтым табаком был нами поставлен по вопросу о влиянии отенения его во время роста.

Известно, что в Америке целые плантации притеняются легкою белою материею, устраняющею действие на растение прямого солнечного света, в результате чего получаются крупные эластичные и тонкие листья, особенно пригодные для сигарного производства. Задачею-же нашего опыта было выяснить насколько этот прием отражается на химическом составе табачного листа, и главным образом на содержание никотина, и не может ли этот прием считаться одним из тех которые способствуют деникотинизации табака*) Опыт был поставлев на небольших делянках, на которых помещалось по 20 растений. На высоте трех аршин была прикреплена затеняющая ткань. Повторность двойная. Полученные данные приведены в нижеследующей таблице.

Таблица № 5.

	Вес всей сырой массы. с 1 дел.		Средний вес одного растения в гр.	Средний рост растения в сант.	Вес сырой массы всех листьев.		Максимальная величина листьев в сант.
Незатененные делянки.	2990 2124	2.557	127.7	53.3	1220.0 912.4	1066.2 41.8%	29×13.5
Затененные делянки.	2900 2374	2637	131.8	59.3	1324 1050	1187.0 44 9%	38×16.0

Затенение следовательно сильно отразилось на росте растений и особенно на развитие листьев (41.8% и 44.9%). В общем затененные растения дали большую сырую массу и растения были выше ростом. Листья у затененных растений были гораздо большего размера, располагаясь на стебле под прямым углом; в то-же время они были так нежны и тонки (почти как папиросная бумага) что их концы свисали вниз; в то-же время как на незатененных растениях листья были очень плотные, располагаясь на стебле под 45°.

При исследовании качества табака немаловажную роль играет определение продолжительности его тления (или степень сгораемости). Литературные данные, имеющиеся по этому вопросу указывают, что во-первых, ферментированные листья имеют более продолжительный период тления и во-вторых, что присутствие калия в удобрении также повышает тление. Так у P. Wagner'а мы имеем следующие данные:

	Продолжит. тления.
1. Листья ферментированные:	
а) без калийного удобрения	25 сек.
б) с калийным удобрением	46 сек.
2. Листья не ферментированные:	
а) без калийного удобрения	9 сек.
б) с калийным удобрением	10 сек.

*) Анализ, полученного при этом опыте материала, не мог быть до сего времени произведен.

Мы получили с нашими табаками (неферментированный сорт Платана) следующие результаты:

1. Полевые опыты: Продолжит. тления
   - а) без удобрения 4.9 сек.
   - б) NK 4.5 „
   - в) NP 2.8 „
   - г) P 3.9 „
   - д) K 6.0 „

Вегетационные опыты:
   - а) без удобрения 4.5 „ (Оп. 1921 г.)
   - б) NP 3.6 „
   - в) K (одинарн. колич.) 3.9 „
   - г) K (двойное колич.) 6.0 „ (Оп. 1922 г.)
   - д) K (тройное кол.) 7.0 „

Следовательно и в наших опытах сказалось повышающее на тление влияние, со стороны K и кроме того понижение от присутствия N.

Опыты 1923 года состояли из полевых с махоркою и вегетационных с желтым табаком. В первых было взято семь делянок, а именно: две с полным удобрением, две с навозным (4800 пуд.) и три без удобрения. Сорт махорки Подклетинская. Калийное удобрение (калийная 40% соль вносилась с осени; остальные удобрения весною перед второю вспашкою.

Результаты опыта представлены на таблице № 6:

Таблица № 6.

№№ делянок.	Отличит. признак делянок	Урожай сухого табака с десятины в пудах.	Повышение урожая от удобрен.	В % % неудобрен. делянок
1	N P K	87.6	27.5	145.7
2	O	64.4	—	—
3	N P K	90.4	30.3	150.4
4	O	55.9	—	—
5	Навоз 24 п.	70.4	16.3	130.1
6	O	52.4	—	—
7	Навоз 24 п.	74.5	20.4	137.7

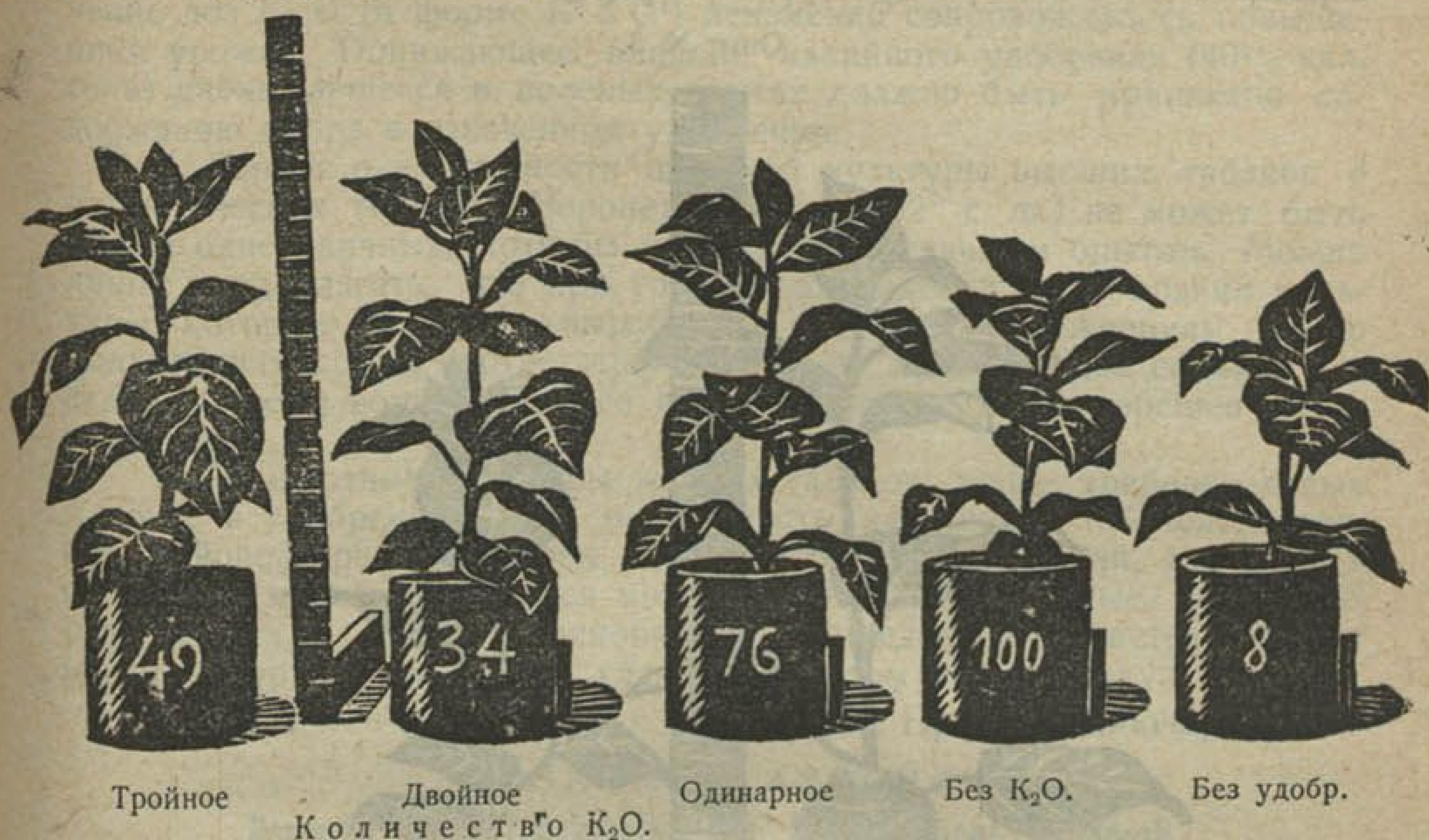
В опытах этого года нужно прежде всего отметить сильное действие минеральных удобрений, на что повлияло вероятно обилие летних осадков, и можно думать также отсутствие отрицательного влияния калийного удобрения внесенного с осени (удаление хлора); навоз дал результат сходный с таковым прошлого года (таблица № 1 дел. 22), но не получилось высшего урожая прошлого года (дел. № 1 —дел. 24) что можно об'яснить различным качеством навоза.

Что касается до вегетационных опытов с желтым табаком, то были поставлены следующие три опыта: 1. Влияние увеличивающихся доз K^2O.2. Отношение табака к фосфориту как источнику P. и 3. Действие на табак (махорку) удобрения табачною пылью.

К сожалению, я лишен возможности представить по этим опытам цифровые данные, так как у сотрудника, производившего учет полученного растительного материала, по несчастной случайности, эти данные пропали и здесь приводятся лишь фотографические снимки культур.

Опыт № 1. *) Состояние растений ясно показывает, снова, на благоприятное влияние увеличивающихся доз K^2 O. При тройном его количестве растения были немного ниже ростом, но листья развились пышнее, что, при учете, урожая, вероятно компенсирует меньший рост.

Опыт № 1.



Тройное Двойное Одинарное Без K_2O. Без удобр.
Количество K_2O.

Опыт № 2. Песчаные культуры. Песок был взят непромытый, кислотою, заключавший таким образом некоторое количество питательных веществ. Фотографии показывают, что желтый табак (Платан) развился на фосфорите весьма хорошо, между тем махорка росла несравненно хуже, что еще раз указывает на более высокую усвояющую корневую способность желтых табаков по сравнению с таковою у махорки.

Опыт № 2.



Нормальная | Фосфорит (азот и калий в виде растворим. солей) | Без удобр. | Нормальная | Фосфорит (азот и калий в виде растворим. солей) | Без удобр.

*) Почва опытной плантации.

Опыт № 3. *) Как и в приведенных на снимке сосудах, так и в повторных, развитие махорки с махорочною пылью шло гораздо лучше чем без нее. При массе накопляющейся на махорочных фабриках пыли, и при малом ее использовании, в настоящее время, в качестве инсектисида, табачная пыль, как удобрительное вещество, могла-бы иметь серьезное значение при культуре махорки.

Опыт № 3.



С табачною пылью Без табачн. пыли

Заключение.

1. Опыт применения минеральных удобрений под махорку и желтые табаки, поставленный по восьмерной схеме, дал положительные указания на бедность почвы опытной плантации фосфором, а затем азотом. Наибольшее повышение урожая наблюдалось при комбинации этих двух элементов.

2. Обычный, сплошной посев махорки, произведенный рядовою сеялкою показал, что этот сорт табака развивается нормально при этих условиях (без поливки) давая с десятины до 60 пуд. семян (содержащих до 24.4% масла) и 60—70 пуд. некрепкого курительного материала.

[1]) Почва опытной плантации.

3. Табаки высшего сорта (желтые) лучше использовали питательные вещества почвы и сильнее реагировали на удобрение. Полученный урожай этих табаков, в среднем, был не менее такового, получаемого в более южных районах, и весьма удовлетворительный в качественном отношении (особенно сорт Платана).

4. При вегетационных опытах с высшими сортами табака, увеличение доз K^2 O (в форме $K^2 S O^4$) неизменно сопровождалось повышением урожая. Понижающее влияние калийного удобрения (40% кал. соль) наблюдавшееся в полевых опытах должно быть приписано содержанию хлора в означенном удобрении.

5. Вопрос о возможности широкой культуры высших табаков в климатических условиях Воронежской губ. (52° с. ш.) не может быть решен одногодичным, хотя-бы и достаточно удачным опытом. Можно лишь предполагать, что при точном соблюдении всех правил культуры, которые предстоит выработать опытным учреждениям (выбор подходящего сорта, соответственная почва, время посева семян и посадки и проч.) вопрос этот, со временем, может быть разрешен утвердительно.

6. Расширение культуры желтых табаков, менее требовательных к почве и удобрению, дает возможность населению табаководственных районов средней полосы обратить те, лучшие земли, которые в настоящее время занимаются мохоркою под более ценные, для хозяйства, культуры. Также в распоряжение земледельца останется весь тот навоз, который теперь идет главным образом под махорку.

Проф. **А. Ключарев.**

ZUSAMMENFASSUNG.

Versuche über Tabakskultur im Gouvernement Woronesh.

1. Ein Anwendungsversuch mineralischer Düngungen bei den niedrigsten Tabakssorten (Machorka) und den höheren (türkischer Tabak), gestellt nach dem Schema, von acht Parcellen gab bestimmte Hindeutungen auf die Armut des Bodens an Phosphor, wie auch an Stickstoff Die grösste Ernteerhöhung wurde bei einer Kombination dieser zwei Elemente beobachtet.

2. Die gewöhnliche Machorkaaussaat, vollführt vermittels einer einfachen Säemaschine, zeigte uns, dass diese Tabakssorte bei diesen Bedingungen (ohne Begiessen) sich normal entwickelt, indem sie (von 1 Dessätine) bis 60 Pud Samen (mit einem Ölgehalt von 24,4%) und 60—70 Pud Rauchmaterial (nicht starken) gab.

3. Die höheren Tabakssorten nutzten die in der Boden befindlichen Nährstoffe besser aus und reagierten viel stärker auf die Düngungen. Der Ernteertrag dieser Tabakssorten war im Durchschnitt nicht geringer als der, welcher in mehr nach Süden gelegenen Gegenden erhalten wurde, und höchst befriedigend in Hinsicht der Qualität (besonders die Sorte „Platana").

4. Bei Vegetationsversuchen mit höheren Tabäkssorten wurde die Vergrösserung der Dosen K_2 O (in Form von K_2 SO_4) beständig von einer Ernteerhöhung begleitet. Der vermindernde Einfluss der Kali—Düngung (40% Kalisalz), welcher bei Feldversuchen beobachtet wurde, muss der Chlorgehalte in obengenannter Düngung zugeschrieben werden.

5. Die Frage von der Möglichkeit einer umfassenden Kultur höherer Tabakssorten in klimatischen Bedingungen des Gouvernements Woronesch (52° nördlicher Breite) kann nicht auf Grund eines einjährigen, obwohl hinreichend gelungenen Versuches gelöst werden. Man kann nur voraussetzen, dass bei einer genauen Befolgung aller Kulturregeln, deren Ausarbeitung Versuchsanstalten bevorsteht (wie Auswahl einer geeigneten Sorte, ein entsprechender Boden, Zeit der Samenaussaat und der Pflanzung u a.), diese Frage mit der Zeit in bejahendem Sinne gelöst werden kann.

3. Табаки высшего сбора (выписке) дают [illegible] при [illegible] [illegible] [illegible] почвы и [illegible] [illegible] и удобрения. Полученные [illegible] этих табаков, и [illegible], [illegible] не менее [illegible] [illegible] в [illegible] [illegible] и [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] (особенно сорт Платан).

4. При вегетационных опытах с высшими сортами табака [illegible] [illegible] для K_2O (в форме K_2SO_4) [illegible] сопровождалось [illegible] урожая. [illegible] влияние калийного удобрения (40% калийная соль) наблюдающееся в [illegible] опытах должно быть приписано содержанию хлора в [illegible] удобрении.

5. Вопрос о возможности [illegible] культуры высших табаков в климатических условиях Воронежской губернии [illegible] не может быть решен однородными, хотя бы и [illegible] опытом. Можно лишь предполагать, что при [illegible] соблюдении всех [illegible] культуры, которые [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] (выбор подходящего сорта, соответствующей [illegible] семян и [illegible] и проч.) [illegible] со [illegible] может быть разрешен удовлетворительно.

6. Расширение культуры высших табаков, менее требовательных к почве и удобрению, [illegible] возможности [illegible] [illegible] районов [illegible] [illegible] [illegible], которые в настоящее время [illegible] [illegible] [illegible], где культура [illegible]. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible], который [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

Проф. А. Кондратов.

ZUSAMMENFASSUNG.

Versuche über Tabakkultur in Voroneschen Kreisen.

1. Ein Anwendungsversuch mit [illegible] Tabaksorten bei den [illegible] Tabaksorten (Machorka) und von [illegible] ([illegible] Tabak) gemäss dem Schema von [illegible] [illegible] [illegible] des Bodens an [illegible] [illegible] [illegible]. Die grösste Ertragssteigerung wurde bei einer [illegible] [illegible] [illegible] beobachtet.

2. Die [illegible] [illegible] Machorcasorten [illegible] [illegible] Sammelsorte [illegible], dass diese [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] sich [illegible] [illegible], [illegible] sie [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] Samen ([illegible]) von [illegible] 70 [illegible] [illegible] [illegible].

3. [illegible] [illegible] Tabaksorten [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]. Der [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] grösseren Gehalten erhalten wurde, und [illegible] [illegible] in Hinsicht der Qualität (besonders die Sorte „Platan").

4. Bei Vegetationsversuchen mit höheren Tabaksorten wurde die Vergrösserung der Dosen K_2O (in Form von K_2SO_4) [illegible] von einer Ertragssteigerung begleitet. Der [illegible] Einfluss der Kali-Düngung (40% Kalisalz), welcher bei Feldversuchen [illegible] wurde, muss der Chlorgehalte [illegible] [illegible] werden.

5. Die Frage von der [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] werden. Man kann nur [illegible], dass [illegible] [illegible] Versuches gelöst werden [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible].

К борьбе с полевыми грызунами.

II. Методика и программа наблюдений.

В настоящее время, одним из ударных заданий Советской России является борьба с массовыми вредителями.

О причинах трактовать не приходится — слишком близкое, вредное касательство имели и имеют эти вредители к интересам трудового населения.

Основным положением правильно организованной борьбы является знание, в самом широком смысле этого слова, распространения и образа жизни вредителей. В последнее время можно считать в достаточной степени твердо установленным, что мало иметь представление о тех сторонах биологии вредителей, знакомство с которыми помогает нам истреблять их в моменты массового накопления; наши знания должны стоять на такой высоте, чтобы мы умели предотвратить именно эти накопления. Многовековой опыт наглядно показывает, что последнее может явиться результатом планомерной длительной работы.

Блестящим примером сказанного служат саранчевые. Уже в течение многих лет ведется борьба с этим бичем сельского хозяйства на огромных площадях России. При правильной постановке борьбы можем даже оградить посевы от необычайных масс этих вредителей. Тем не менее и в настоящий момент останавливаемся над тем, о чем говорили много лет тому назад, т. е. точно установленных данных по биологии массовых саранчевых нет, массы уничтожаются при огромном напряжении сил и средств, но никто не сомневается, что через некоторое время снова будет констатировано новое накопление саранчуков и снова придется тратить те же силы и не меньше народных денег для спасения урожая крестьянина. С сожалением приходится констатировать тот факт, что немцы, ведшие борьбу с марокской кобылкой в Турецкой Азии, сделали для разрешения ее биологии в течение нескольких лет едва ли не больше, чем мы за десятилетие нашествий саранчевых.

Подобное же наблюдаем и относительно грызунов. Начнем *краткое обозрение* борьбы с ними с того периода, когда дело борьбы с вредителями сконцентрировалось в руках организаций по борьбе с вредителями. Немногочисленность этих организаций, перегруженность специально энтомологической работой, отсутствие сооответствующих специалистов, наконец печальная действительность — невозможность справиться примитивными или заимствованными от других мерами борьбы с этим бичем народного хозяйства—постоянно выдвигали мышиный вопрос и заставляли подойти к нему, как говорится, вплотную.

С‘езды деятелей по прикладной энтомологии 1914 года (Баку, Харьков) резко подчеркнули необходимость изучения вредителей-грызунов и способов борьбы с ними. Резолюция с‘езда 1915 г. (Киев) подтвердила всю важность этой работы и предложила районным опытным станциям организовать планомерную работу по исследованию биологии грызунов. Однако, только Закавказье провело это постановление в жизнь, а на всем остальном пространстве России исследования не выходили из рамок отрывочных, случайных наблюдений.

В Закавказьи, благодаря огромной нравственной и материальной поддержке, оказываемой этому начинанию почти всеми официальными и неофициальными лицами и учреждениями, особенно агрономическими, изучение мышиного вопроса было поставлено на соответствующую высоту. Результаты такой постановки быстро сказались—непобедимость векового врага стала бледнеть, возможность вести успешную борьбу с массовыми полевками в культурных районах стала реальной.

С распадением Закавказья на самостоятельные республики, с уничтожением единства сельско-хозяйственной работы на площади всего Закавказья Опытная Станция по борьбе с грызунами оказалась вынужденной сперва ликвидировать бактериологическую часть своих работ, а потом, в непродолжительном времени, приостановить и остальные исследования. Причина столь грустного факта—шовинистический национализм, возбуждаемый среди отдельных народностей Закавказья.

Вопросы, поставленные в основу работ Опытной Станции, фактом разрушения ее не могли быть вычеркнуты из жизни. В последние годы размножение грызунов заставило нас снова вспомнить постановление с‘ездов 1914-1915 г.г. о необходимости самого широкого изучения биологии этих вредителей. С‘езд работников по борьбе с вредителями 1922 года вынес постановление о неотложности выполнения этого задания, т. е. только подтвердил то, что диктуется жизнью уже в течение стольких лет.

Закавкасская организация за короткий период своей нормальной работы не могла естественно дать ответ на все вопросы столь большой сложности, как биология грызунов, но, пользуясь ее опытом, можно более или менее исчерпывающе представить программу, а также методику исследований.

К этому присоединены данные по сбору зоогеографического материала. Основанием последнего является раритетность старых трудов по этому вопросу и недостаточная продуманность выпущенных в последние годы.

В основу всяких биологических работ должно быть поставлено изучение видового состава грызунов, без этих основных данных мы не можем сплошь и рядом думать о точных биологических исследованиях.

Возьмем для примера Закавказье, где сплошь и рядом в ближайшем соседстве могут жить близкие, трудноразличимые, но хорошие виды. Важность фаунистических исследований особенно велика у нас при просто жалкой разработанности географии столь важных сельскохозяйственных вредителей.

В основу всякого *коллектирования* грызунов должен быть поставлен сбор возможно большого количества экземпляров; не специалист совершенно не в состоянии разобраться в видовых отличиях большинства грызунов, кроме того только при условии массового сбора возможно разобраться в таксономических единицах ниже видовой. Поэтому ни в коем случае нельзя ограничиваться одним, двумя экземплярами. Пойманные экземпляры должны быть представлены в возможно сохранном виде.

Если только ловлей не преследуется какая-либо другая задача, то вполне возможно прибегнуть к разного рода давилкам, капканам и пр.,

следя лишь за тем, чтобы давящая пружина не разбивала столь ценного для систематики черепа. Для наших целей вполне возможно ограничиться применением разного рода портативных давилок или капканчиков.

Наиболее удобными и портативными являются капканчики типа „корридорчик, для ловли двух зверьков" (рис. 1). Имеется несколько видоизменений этой системы, но наилучшие из них металлические с пружиной внутри самой ловушки; благодаря отсутствию торчащих внешних частей: захватывающей петли и пружины—они портативны, прочность их также гарантирована, так как сделаны они из листового железа. Форма их не смущает зверька.

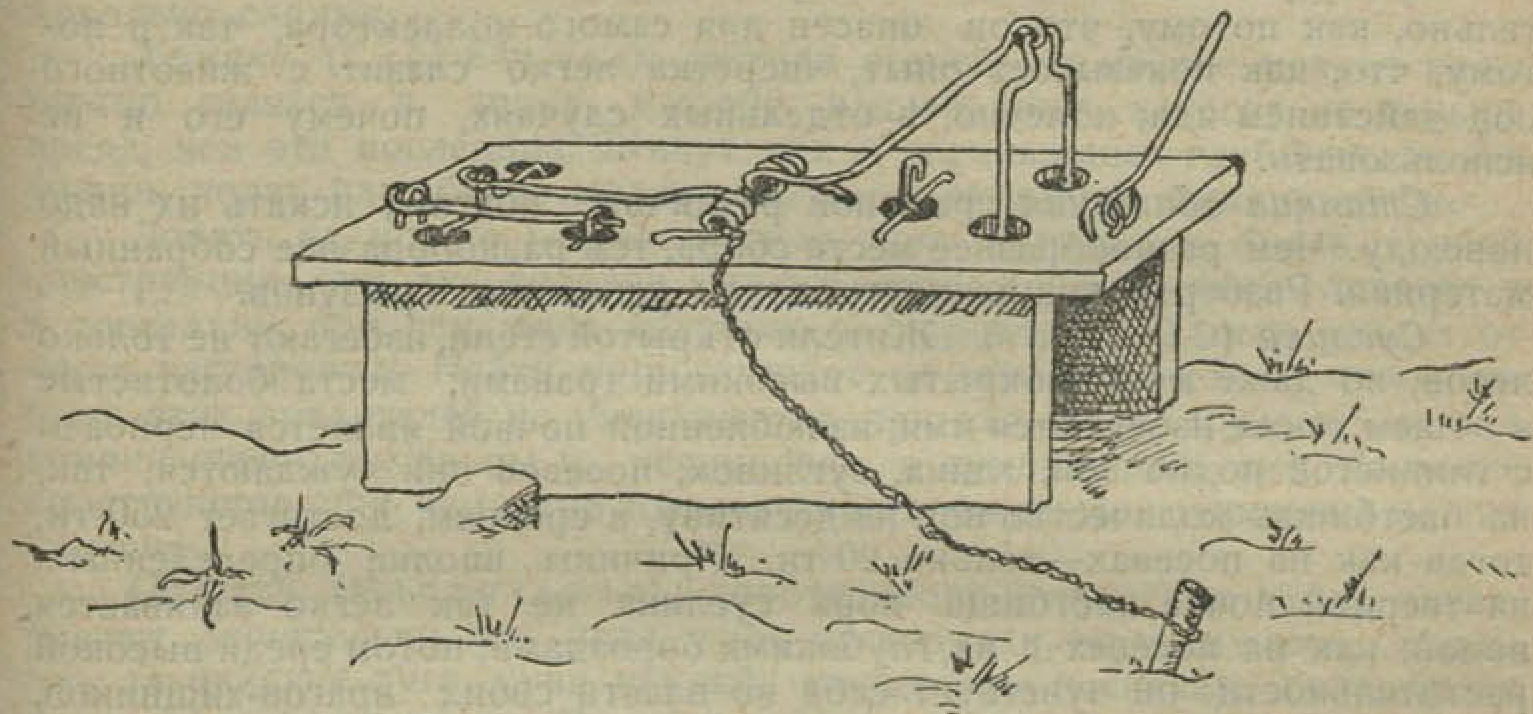


Рисунок № 1.

Капканчики другого типа, одиночные, напр., „Hero", мало удобны для наших целей. Их, прежде всего, необходимо переделывать, чтобы сохранить в целости ценный для систематиков череп, разбиваемый захватывающим ободком; потом, ловля при помощи их носит затяжной характер: грызуны очень осторожны и только после известных колебаний подходят к столь незнакомому предмету; даже при хорошей маскировке зверек долго ходит около подобного рода капканчика, не решаясь тронуть приманку. Кроме того, он неудовлетворителен благодаря невозможности поставить его непосредственно в выходе норы. Вследствие этого нет уверенности в том, что пойманный зверек принадлежит данной норе, случайно подошедший со стороным ышенок может скорее попасться в ловушку, чем завозившийся по каким то причинам в другой части норы, столь ценный для нас, ее обитатель.

Необходимо иметь в виду, что в капканчики, предназначенные для ловли мелких грызунов, сплошь и рядом попадаются крупные, напр. хомяки; не имея возможности освободиться, они, прежде чем погибнуть, уносят их очень далеко; чтобы не потерять ловушку, необходимо укрепить ее при помощи следующего несложного приспособления: делается шпилька из железной проволоки. верхняя часть—дужка ее—соединяется с ловушкой короткой веревочкой (рис. I); устанавливаем давилку, втыкаем шпильку в косом направлении в землю и, таким образом, ловушка не может быть унесенной. Укрепление при помощи четырех мелких палочек, рекомендуемое Б. Виноградовым (*„Инструкция для коллектирования вредных млекопитающихся* и *наблюдения над их образом жизни"*. Петроград. 1921 г.) нецелесообразно: во-первых хло-

потливо—в чистом поле далеко не всегда можно найти подходящий материал, а во-вторых крупные хомяки без особых затруднений вытаскивают ловушку из этих заграждений.

Кроме давилок, можно пользоваться еще:

1) вкопанными в землю банками с отвесными гладкими стенками или специальными четыреугольными оцинкованными битонами; попадая внутрь мелкие грызуны не могут выбраться;

2) выливанием водой, что, конечно, применимо, главным образом, при ловле грызунов, роющих отвесную, одиночную нору; главной помехой этому служит громоздкость самой процедуры, ведущая к тому, что в конце концов предпочтешь заняться, кажущейся более хлопотливой, ловлей при помощи давилок;

3) выдуванием газами; к этому методу нельзя отнестись положительно, как потому, что он опасен для самого коллектора, так и потому, что, как показывает опыт, шерстка легко слазит с животного под действием яда; конечно, в отдельных случаях, почему его и не использовать.

Станции обитания грызунов различны, поэтому искать их надо повсюду. Чем разнообразнее места сбора, тем разнообразнее собранный материал. Разберем возможности ловли различных грызунов.

Суслики (Citellus). Жители открытой степи, избегают не только лесов, но даже мест, покрытых высокими травами; места болотистые в общем также избегаются ими; излюбленной почвой является чернозем с глинистой подпочвой, глина, суглинок; посевов они чуждаются; так, на пастбищах количество нор на десятину, в среднем, достигает 250-ти, тогда как на посевах—только 20-ти. Причины вполне определенные: на твердой почве пастбища нора суслика не так легко заливается водой, как на посевах с их, глубокими бороздами; потом среди высокой растительности он чувствует себя во власти своих врагов-хищников, заметить которых издали не имеет возможности. В огромном большинстве случаев ими роется одиночный большой или малый вертикально спускающийся вглубь земли ход-нора.

В связи с указанными особенностями жизни этих вредителей ясно, что их легко добыть:

1) выливанием водой,

2) выкапыванием,

3) вылавливанием при помощи капканчиков, устанавливаемых по ходу норы; никакой приманки не ставится; настораживатель установлен так, что, стремясь выйти, суслик толкает его и ловится.

Сони (Gliridae) жители деревьев, преимущественно ореховых. Селятся они в дуплах, а иногда и в расщелинах заборов, сложенных из камней, окружающих сады, и делают там запасы фруктов. Для ловли применяют капканы, привязывая их к дереву.

Сони и другие, живущие на деревьях, грызуны являлись в большинстве случаев, благодаря скрытому образу жизни, редким материалом. Хотя в некоторых садовых районах Закавказья они принадлежат к серьезным вредителям, но, к сожалению, благодаря недостаточности рабочих рук, не представлялось возможности ознакомиться с их биологией в условиях этого Края. У садоводов Закатальского округа в большом ходу следующий простой способ: берется узкогорлый глазированный кувшин, кладутся в него фрукты, орехи и пр., подвешивается на дерево; любопытный зверек, обследуя новый, странный предмет и, заметивши вкусную пищу, лезет за ней внутрь сосуда, но выкарабкаться оттуда уже не может. Садоводы уверяли, что таким образом вылавливали значительное количество этих вредителей. Брать живых не обернутой рукой, опасно, благодаря тонким и острым зубам и отчаянной храбрости пойманного зверька.

Мыши (Muridae) обитают в лесах, садах и, иногда, на полях. Как систематика, так и биология этих вредителей разработана довольно слабо. Большинство их селится в земле, только мышь-малютка (Mus minutus Pall.) устраивает свои гнезда на стеблях высоко над землей. Наружных признаков в большинстве случаев, кроме выходов, не имеется, но и последние сплошь и рядом трудно обнаружить. Охотно селятся многие из них в домах, сараях и скирдах. Живые, деятельные они легко ловятся в самые разнообразные ловушки, поставленные просто в укромных местах, под камнями, среди корней и т. п.

Особое место среди наших врагов занимают *крысы* (Mus decumanus Pall. и M. rattus Z.); слава их, как истребителей нашего добра и разносчиков заразы, является твердо установленной; ловля при помощи разнообразных капканов этих хитрых и умных зверьков довольно сложна.

Хомяки (Cricetinae)—жители степей, но многие мелкие виды охотно селятся в домах, изгоняя мышей; они наносят не меньше вреда, чем эти последние. Живут или в специальных глубоких, до 3-х аршин, норах или, более мелкие виды, захватывают норы полевок.

Ловить их можно разрывкой нор или капканами более грубой конструкции, чем для полевок (крысиными); впрочем часто ловятся и в последние, при чем, если ловушки не укреплены, далеко уносят от места насторожки. Найти нору хомяков не всегда легко; от этого добыча этих вредителей не уменьшается, так как столь грузные на вид хомяки очень деятельны и, несомненно, в сумерки обегают большие пространства, при чем легко ловятся в настороженные в укромных местах ловушки.

Полевки (Microtinae)—короткохвостые полевые мыши захватывают решительно все: поля, луга, кустарники, опушки лесов, склоны гор, альпийские луга, кучи камней; расщелины в скалах; попадаются и в жилых помещениях. Различные формы их живут на различных высотах и в различных климатических, почвенных и других условиях.

Добывать полевок можно:

1) установкой давилок у входа, расширив последний настолько, чтобы можно было бы вставить в ход норы;

2) в тех же случаях, когда норы обнаружить трудно, что бывает часто в кустарниках, мышеловки лучше всего ставить в кустах или под каким-нибудь прикрытием, или вблизи каких-либо предметов или деревьев.

3) у видов с короткими ходами (полевки высокогорной—Microtus caucasicus Sat.) легко добыть материал разрывкой норы;

4) в строениях ловушки расставляются у щелей, или просто у стен.

Водяные крысы (Arvicola amphibius Z.) живут по берегам рек, ручьев, озер, около мельниц, садов и пр., легко ловятся в капканы и давилки.

Слепцы (Spalacidae). Присутствие их заметно по большим кучам нарытой земли, больших размеров, чем кротиные. Достать можно разрывкой. Определить, в каком месте норы он находится, можно приложив ухо к земле.

Тушканчики (Diplodidae)—жители целинных степей, распашка резко отражается на них количественно.

Ловить их можно:

1) выливанием водой,

2) при помощи сернистого газа,

3) по ночам с помощью фонаря,

4) капканчиками, ловушками.

В наше описание не включен ряд грызунов: байбак, слепушонка и др., имеющие ничтожное сельско-хозяйственное значение.

По времени лучшие уловы дает ночь, затем раннее утро и вечер; большое значение имеет состояние атмосферы: лучший лов в теплый пасмурный день и худший во время дождя. Осматривать ловушки необходимо возможно чаще, особенно во время жары, так как пойманные зверьки легко могут загнить или сделаться добычей хищников; в последнем случае легко могут пропасть и самые давилки.

В литературе можно найти целый ряд указаний относительно *приманок*, дающих при ловле различных грызунов наилучшие результаты. Выяснение достоинств и недостатков тех или иных вкусовых и приманочных веществ имеет общее значение и входит в исследовательскую программу. Приступая к работам по изучению биологии, многие станут втупик перед вопросом,—что же им делать: следовать ли сложным указаниям различных наставлений, или раньше всего поставить свои опыты в этом направлении. Считаясь с этим, рекомендуем до получения результатов поставленных опытов брать просто кусочки свежего, хорошо выпеченного хлеба,—даже водяные крысы и хомяки превосходно идут на эту приманку. Конечно, в некоторых случаях, например, полчков и сонь вполне рационально прибегнуть к основной их пище, именно, в качестве приманки брать орехи или фрукты.

Для консервирования собранного материала существует два способа *препаровки*: животное сохраняют в сухом виде, т. е. в виде шкурки или консервируют в специальных жидкостях.

Не специалисту надо всеми возможными способами избегать первого, т. е. снимания шкурки. Это находится в расхождении с общепринятым взглядом, каковой рекомендует как раз обратное. Однако, считаться с этим, как явно нецелесообразным, не приходится—без специальной подготовки из шкурок получится малогодный материал; специалиста никогда не удовлетворят промеры, произведенные рукой, не обладающей надлежащей подготовкой, а когда в этом направлении добьешься положительных данных, то несомненно станешь специалистом, к чему, несомненно, огромное количество собирателей не стремится. Считаясь с последним, надо не забывать что:

1) спиртовый материал сохраняет естественные формы и все органы, уничтожающиеся при приготовлении шкурки; проверить сделанные промеры или сделать новые по этому материалу вполне возможно;

2) снятие шкурки с свежего животного без некоторой деформировки его формы невозможно;

3) наконец, самая процедура снятия шкурки значительно сложнее консервирования в жидкостях.

Тем не менее целый ряд обстоятельств сплошь и рядом не позволяет прибегнуть к консервированию и приходится заняться сниманием шкурки, напр., когда не позволяют размеры животного или отсутствует консервирующая жидкость и пр.

Если необходимость заставит прибегнуть к последнему, т. е. к сниманию шкурки, то после того, как пройдет окостенение, снимают следующие промеры в миллиметрах:

1) длины тела; циркулем или рулеткой (для крупных), следуя за изгибами спины от конца носа до заднепроходного отверстия;

2) длины головы—от конца носа до первого шейного позвонка;

3) длины хвоста—от заднепроходного отверстия до конца хвоста (репицы) без концевых волос;

4) длины уха—от наружной нижней части раковины до верхушки;

5) длины задней ступни—от задней части ступни до конца среднего пальца без когтей;

6) длина морды, т. е. от передней части разреза глаз, и концом носа;

7) расстояние между глазом и ухом; а также указывается

1) количество бородавок на обоих ступнях;
2) количество сосков у самок;
3) пол.

Касаться процедуры снимания шкуры не будем, имеется достаточно хороших описаний этого, следует только указать на необходимость самого бережного обращения с черепом, имеющим столь важное значение при определении грызунов. Из тушки сохраняется желудок и содержимое кишечника; каждое в пробирке или в мешочке отдельно вкладывается в общий мешочек с грызуном, из тушки которого эти об'екты извлечены.

Для консервирования животных в жидкостях требуется:

1) снять длину тела, которое после продолжительного пребывания в консервирующей жидкости получить довольно трудно;

2) освободить от содержимого живот через небольшой продольный разрез в нем; содержимое сохраняется при данном экземпляре;

3) для сохранения экземпляров в выпрямленном виде перед опусканием в жидкость (особенно формалин) набить живот ватой или паклей или зашить;

4) экземпляр хорошо промывается и кладется в спирт, формалин или раствор поваренной соли, при чем:

а) спирт для опускания в него свежего животного лучше брать самый крепкий 96—100°, в этом случае его не придется скоро менять. Если же свежие препараты класть в спирт 70° (более слабый вовсе не рекомендуется), то нужно следить, чтобы он не загнил, т. е. через несколько дней осматривать содержимое банки и, если материал издает гнилистый запах, то спирт нужно переменить, а препараты промыть водой;

б) формалин употребляется в растворе 5 проц., который можно приготовить разбавив продажный, (40-45 проц.), восьмью частями воды;

в) наилучшая же консервировка достигается тогда, если препараты сначала продержать дней 10-15 в 5 проц. растворе формалина и затем после тщательной промывки водой переложить в 80 проц. спирт;

г) раствор поваренной соли берется крепкий 15-20 проц.; можно просто пересыпать тушки солью.

Следует отметить необходимость:

1) сохранять каждый экемпляр в отдельном мешечке,

2) при перевозке тщательно набивать общие банки, чтобы избежать столь губительной тряски.

В руководствах недостаточно сильно подчеркивается необходимость частого контроля сохранности фиксированного материала. Дело в том, что спирт или формалин, извлекая из трупа жидкие части, разжижается, и в результате начинает слазить шерсть и гибнет ценный материал. Замеченный во время из'ян может быть остановлен переводом материала в свежий, крепкий раствор консервирующей жидкости.

Этикирование. Как ни странно, но об этой важной процедуре приходится повторять,—слишком небрежно к ней относятся.

Необходимо на одной стороне этикетки указать:

1) место поимки; под этим подразумевается название местности, в котором было добыто животное, т. е. хутор, урочище, селение, местечко, город, река, озеро и т. д. с прибавлением названия уезда, губернии; для мелких географических единиц, как то: урочище, хутор, селение, ручей озерцо, часто вовсе отсутствующих на географической карте, нужно приписывать названия ближайшей крупной географической единицы, как например: города, местечка, горы и т. д.;

2) указать природную обстановку, в каковой было поймано животное, т. е. точное название места в самом узком смысле, например, плоскогорье, поле, луг, лес, дом, амбар и т. д.

3) время поимки, т. е. число, месяц и год, когда животное было добыто; в том случае, если экземпляр был получен коллектором от охотника или крестьянина и точная дата им забыта, то нужно воспроизвести ее хотя-бы приблизительно, например, в какое время года (зимой, летом) какого года, ближе к какому из праздников и пр.;

4) местное название животного;

5) порядковый нумер,

6) имя, фамилия коллектора;

7) примечания.

На другой стороне помещают измерительные данные.

Этикетка должна быть:

1) 3 х 5 см.,

2) из плотной не размокающей бумаги,

3) написана черным графитным карандашем или тушью;

4) привязана к соответствующим экземплярам ниткой так, чтобы немогла оборваться; для этого один из углов этикетки загибается или свертывается в трубочку, прошивается по части длины этикетки в несколько петель, завязывается у края этикетки, затем, на расстоянии 1—1,5 см. от края, на нитке, уже двойной, делается узел. Полученным разветвлением двух ниток обертывается задняя ножка за ступней и завязывается несколькими узлами.

В виде дополнения желательно в дневнике, под определенным нумером, повторение данных этикетки и в вышей степени желательны некоторые дополнительные данные условий нахождения:

1) природная обстановка в которой производится ловля, т. е. описание расположения или характера растительности, по возможности с схематическим наброском плана;

2) наружный вид обиталища грызуна, количества выходов, их расположение (на схематическом чертеже), форма и размер отверстий; а также направление хода от поверхности земли, какой вид имеют выходы, жилой или нежилой т. е. обсыпан, затянут паутиной и пр. что находится у выхода и пр.;

3) у каких из выходов ставились ловушки, какие и на каком расстоянии, с какой приманкой;

4) время постановки ловушек и время поимки;

5) погода;

6) температура воздуха в различное время года;

7) случайные сведения и наблюдения; последние можно добыть расспросом населения: о годах массового появления, о вреде, причиненном ими, о мерах, какие принимались против них, наблюдения над ними и различные рассказы.

Следует тщательно избегать снабжения каждого экземпляра только нумером и записывания всех остальных данных в дневник; потеря последних явление обычное, а после этого печального факта материал теряет всю свою ценность. При ведении записей рекомендуем прибегать к копировке их при помощи переводной бумаги; в нашей практике этим достигалось многое; потеря дневника не отзывается на работе; наблюдатель или препаратор, храня оригинал в базе, мог широко пользоваться копией во время своих полевых работ; центр мог координировать работу всех своих сотрудников, получая время от времени, в зависимости от условий работы, от них дневники и т. п.

Выяснив главные задания исследований зоогеографических, перейдем к основной нашей задаче—*организации биологических наблюдений*.

Следует подчеркнуть, что при всех стационарных наблюдениях должно быть произведено тщательное систематическое обследование после чего биолог может приступить к своим работам. Необходимо отрывочные, случайные наблюдения снабжать ссылкой на определенный экземпляр собранного материала; только при этом условии данные наблюдений имеют какую-нибудь ценность.

Следует подчеркнуть, что ведение наблюдений над грызунами работа сложная, требующая много сил, внимания, большого промежутка времени; приступить к ней без строго определенного плана, небходимого количества рабочих рук, достаточных средств значит вводить в дело исследования отрывочность и бессистемность, об отрицательном значении которых писалось уже неоднократно, даже в отношении вредителей менее сложных по своей биологии, чем полевые грызуны.

Приступим раньше всего к рассмотрению технических приемов наблюдений и опытов.

Прежде всего попытаемся установить основную терминологию мест *обитания и жилища* грызуна. То, что имеется в литературе или принято в обиходе не представляет чего либо строго урегулированного и частто ведет к путанице.

Прямые наблюдения показывают, что в зараженных округах можно наметить площади двух родов.

1) площади, занятые, грызунами сплошь, так что наметить какоелибо обособление их жилищ невозможно, эти площади этикировались нами, как мышиные поля; 2) площади, обособленные от соседних подобного же рода площадей пустопорожними пространствами, так что независимость расположенных на них жилищ грызунов являлась несомненным; последние в нашем обиходе носили название „кулиг"; название очень удобное, но как позаимствованное из саранчевой терминологии, не может быть принято, лучше заменить его термином— «район расселения», так как они имеют в своем корне одиночное жилище грызуна, а постепенно разрастаясь, образуют мышинные поля.

Как только что указывалось, район расселения может быть настолько мал, что представляет жилище только одной семьи; однако, это жилище в свою очередь сплошь и рядом распадается на отдельные части, не имеющие между собой другого сообщения, кроме подземного; эти резко обособленные части жилища носили название нор; таким образом жилище является термином биологическим, а нора—техническим; у таких одиночников, как суслики, эти названия являются синонимами.

Нора распадается на следующие части:

1) выходы, служащие для сообщения обитателей подземелья с наружным миром;

2) ходы—трубообразные подземные проходы между отдельными выходами норы;

3) гнезда—расширения ходов, служащие для воспитания молодежи, а также убежищем в холодное время года;

4) кладовые—расширения ходов, предназначенные для складывания кормов;

5) тупики—начало новых ходов или оставленный ход без выхода на поверхность или в другой ход;

6) тропинки, соединяющие отдельные выходы.

В высшей степени важным условием при проведении программы наблюдений является умение *изловить живого грызуна*. В большинстве случаев нам нужны живые об'екты, но иногда например, для выяснения обитаемости той или другой площади или норы, приходится ставить себе задачей просто переловить обитателей. В последнем случае прибегают к тем же приемам лова, как и при сборе зоогеографического материала (см. стр. 372).

Нужно раньше всего отметить, что ловля для биологических целей полевок путем выливания является недопустимой; прямые опыты показали, что в большинстве случаев животные гибнут, а если и выживают, то остаются слабыми, как бы хронически больными.

Для ловли живого материала наилучшей является видоизмененная *ловушка С. С. Мережковского;* сконструирована была специально для ловли сусликов. Принцип этой ловушки основан на качающейся дверце; грызун, не замечая прикрытого только сеткой входа в ловушку, толкает его, последний легко подымается на рычаге благодаря противовесу, расположенному на другом конце. Попавший внутрь ловушки зверек не может поднять опустившуюся дверцу; с целью сделать это еще более недоступным около нее делается бордюр (рис. 2).

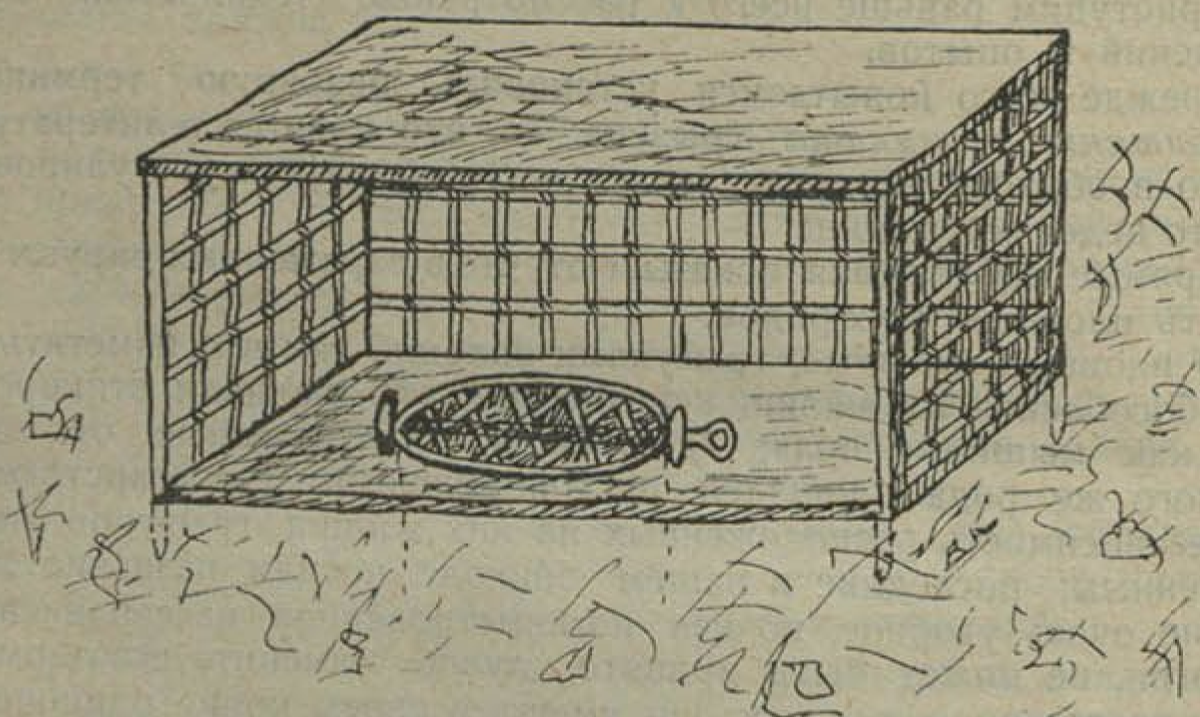


Рисунок № 2.

Проектируемые нами видоизменения ловушки для ловли мелких грызунов состоят в следующем:

1) в целях портативности и удобства перевозки делается она четыреугольной, а не остроконечной;

2) верхняя сторона должна быть сплошной, иначе пойманный зверек может сделаться жертвой солнечных лучей;

3) для вынимания полевок следует иметь широкую дверцу, так как вытряхивание, через узкое входное отверстие, легко может повредить нежный организм грызуна и сделать его негодным для опытов;

4) для лучшего укрепления ловушки на выходе противоположные концы ее прижимаются к земле железными шпильками;

5) с целью выловить также и грызунов, перебегающих по тропинкам от одного выхода к другому, на боках ловушки делаются отверстия с концентрически расходящимися проволоками; зверек может войти, но не выйти.

Конечно, при установке этой ловушки приходится соответствующим образом выравнивать участочек около выхода, иначе рычаг под‘емной дверцы не будет действовать надлежащим образом.

В эту ловушку могут попасться несколько мышей, поэтому, установив ее на определенном выходе норы, следует снимать, только убедившись в бесполезности дальнейшего держания, за отсутствием обитателей в норе.

Осматривать эти ловушки надо почаще, особенно в жаркое время года, иначе легко может случиться, что под влиянием жажды сильные загрызут слабых; начавшийся каннибализм трудно прекратить

даже переводом в наилучшие условия (прохлада, вода, корнеплоды). Лучшим предохранительным средством от такого нежелательного явления—положить в ловушку кусок корнеплода. Кроме того; этим несомненно ускоряется ловля, к механическому принципу присоединяем принцип приманки.

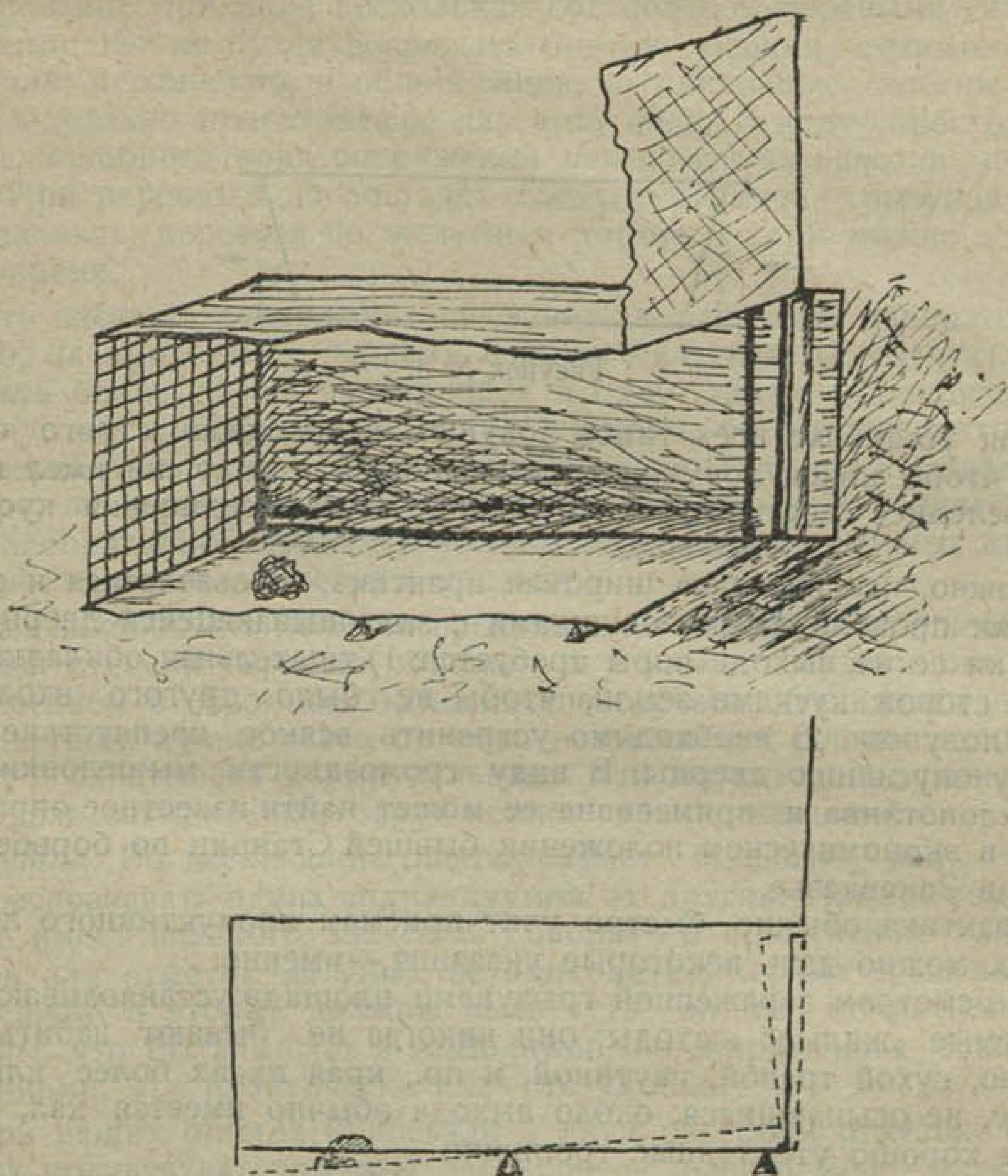
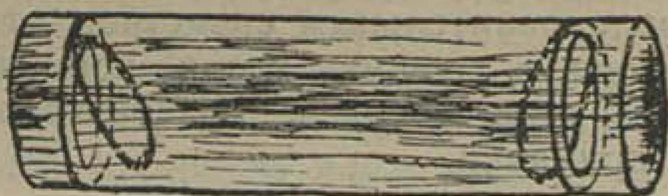


Рисунок № 3.

Очень удобной является ловушка, спроектированная мной (рис. 3). Как видно из прилагаемого разреза, принцип ее заключается в качающемся полу. Полевка входит в нее, стремясь или выйти из хода или подойти к приманке, положенной в противоположном входу конце ловушки, под тяжестью тела полевки задняя часть пола опускается, рычаг, поддерживающий дверцу, откидывается назад, а дверца соскальзывает вниз. Необходимо заднюю сторону ловушки делать прозрачной, иначе полевка неохотно входит в нее. При установке около норы надо строго руководствоваться указаниями, сделанными при описании «коридорчика»; установка, конечно, должна быть строго горизонтальной. Применяя эти ловушки можно обойтись и без запасных клеток для перевозки.

Еще более простой является ловушка, устройство каковой вполне понятно из следующего краткого описания: цилиндрическая трубка, с обоих сторон которой приделано по дверце таким образом, что открыть их можно только внутрь, но не наружу, полевка может войти, но не выйти. Следует обратить внимание на необходимость строго горизонтальной установки ее по ходу норы (рис. 4).



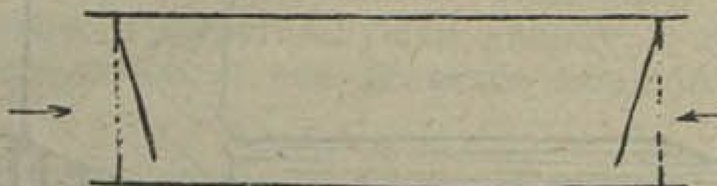


Рисунок № 4.

При установке всех типов ловушек необходимо строго следить за тем, чтобы конец ловушки, примыкающий к ходу, не имел просветов; последнее достигается обкладкой места соединения кусочками земли.

Можно, как показала широкая практика, пользоваться и самыми простыми проволочными ловушками с захлопывающейся дверцей. Для установки ее на выходе норы требуется: 1) тщательная обкладка входа со всех сторон кусками земли, чтобы не было другого входа, как внутрь ловушки, 2) необходимо устранить всякое препятствие к свободному опусканию дверцы. В виду громоздкости мышеловки, установка хлопотлива и применение ее может найти известное оправдание только в экономическом положении бывшей Станции по борьбе с грызунами в Закавказье.

Практика обычно быстро учит приемам продуктивного лова, но конечно, можно дать некоторые указания,—именно:

1) осмотром зараженной грызунами площади устанавливаются так называемые „жилые" выходы; они никогда не бывают забиты, даже частично, сухой травой, паутиной, и пр., края их их более или менее плотные, не осыпавшиеся; около выхода обычно имеется кал, остатки пищи и хорошо утоптанные тропинки;

2) при помощи непосредственных наблюдений выясняются наиболее посещаемые выходы; наблюдателю лучше всего расположиться в некотором расстоянии от нор, чтобы не беспокоить осторожного зверька;

3) путем частых, но легких прикопок определяют чаще открываемые выходы; более рациональным было бы прикрытие их легкими дощечками; время потраченное на изготовление и на перевозку их будет с избытком вознаграждено легкостью работы с ними; надо отметить, что в данном случае нет необходимости в плотном прилегании дощечки к земле; вполне достаточно, чтобы не было щелей, через которые зверек мог бы ускользнуть, не приподняв прикрытия. Практика показывает, что, если мы сейчас же за откопкой полевкой выхода, поставим ловушку, то в большинстве случаев можем расчитывать на поимку грызуна.

Чтобы в дальнейшем нам не приходилось бы прибегать к разного рода многословным раз'яснениям, остановимся несколько на способах хранения и перевозки грызунов. Первое время пересылали зверьков в общих клетках в больших или меньших количествах. Опыт показал, что такой способ пересылки надо признать неудачным; пересылка малыми партиями выдерживала большую критику, но все-таки полевки

сильно страдали от толчков во время дороги; к этому материалу приходилось всегда относиться с большой осторожностью. Безусловно наилучшим способом является перевозка в одиночных клетках; этим уничтожается два главных нежелательных явления: высокая температура от скопившихся в одну кучу зверьков и вредное влияние дорожных толчков; нет сомнений, это очень хлопотливо, но кто испытал разочарование при виде нескольких сот полевок мертвыми или искалеченными, тот не будет возражать против мелких технических затруднений; несомненно, и общий ящик, и одиночные клетки должны быть специально приготовлены для этой цели. В виду простоты устройства подобного рода сооружений описывать их едва ли целесообразно. При перевозке на лошадях следует кормить грызунов только на остановках; перевозя по железным дорогам, корм можно давать в любое время.

Что касается содержания грызунов в условиях лаборатории, то конечно, их приходится держать в общих клетках; не следует однако напускать более 20—25 экземпляров в одну клетку. Скопляясь в одном углу, они доводят температуру внутри кучи до невероятной высоты; переведенные потом для одиночных опытов, при комнатной температуре, не переносят резкого падения и в большом количестве гибнут; в лабораторной практике обычно выдерживали опытных животных некоторое время в одиночных клетках.

Для каковой бы цели не производился лов полевок необходимо в высшей степени бережно обращаться с ними. Неудачи опытов над размножением в огромном большинстве случаев об'яснялись этим обстоятельством; лучше всего по мере возможности совсем не брать их руками, а схватывать двумя пальцами или мягкими щипцами за кожицу около затылка, как берут кошки своих детенышей.

Метка. Во всех наших опытах играет большую роль возможность распознавать одних индивидуумов от других. Прямой осмотр при этом не имеет никакого значения. Говорить о применении каких-либо ярлыков или отметок на ушах не приходится; первых грызуны просто не выдержат, а вторые должны быть чуть ли не микроскопической величины, что быть может и выполнимо, но сопряжено с такими затруднениями, что практически едва ли удобно.

При наших опытах прибегали к двум способам отметок: при небольших количествах опытных зверьков—к выстриганию шерсти, при больших—надрезам на ушах.

При первом способе полевку осторожно, не придавливая, брали в левую руку, а правой выстрыгали небольшой участок шерстки. Выстрыги производились:

на затылке,
на правой лопатке,
на левой „
на крупе справа,
на „ слева.

Эти основные пункты комбинировались, но в конце концов общее их количество было небольшое. Отрицательным в данном случае являлась трудность держания в руках грызуна, необходимость произвести над бьющимся животным быстро, без нанесения ран, выстригание. Кроме того в период линьки эти знаки быстро исчезают.

Второй прием производился следующим образом: на ушах делались:

или простые надрезы,
или вырезы в виде треугольников,
или срезы верхушек.

Простые надрезы можно производить на правом, левом или обоих ушах:

слева,
справа,
на вершинах.

Вырез можно делать:

или на вершине,
или с внешней стороны уха.

Срез, конечно только, на вершине.

Комбинации указанных знаков дают огромное количество отметок.

Не напрактиковавшись, произвести отметку не легко. Для облегчения ее прибегали к следующей методике: подвергали грызуна действию эфира; как только он доходил до обморока, сейчас же вынимали, так как легкая передержка быстро вела зверька к гибели; быстрота при этом способе является абсолютным условием успешности операции, также потому, что в противном случае полевка оживет и, конечно, цель операции не будет достигнута. Практика наглядно показала, что опасаться за здоровье ожившей полевки, нет никаких оснований. При этой работе один заэфиривает, другой делает отметку и ведет журнал.

Надо производить работу строго регулярно, иначе произойдет путаница в отметках и сопряженное с этим расстройство работы. Необходимо заранее наметить схему знаков, чтобы быстро и легко находить нумер данной отметки.

Примерный распорядок можно наметить в нижеследующей таблице:

I. раскрывают журнал,

№№ по порядку.	ОТМЕТКИ						№№			Примечание
	правое			левое						
	вш.	вр.	вн	вш.	вр.	вн	опыта	площадки	входа	
1	1	—	—	—	—	—	5	—	—	
2	—	1	—	—	—	—	1	2	25	
3	—	—	1	—	—	—	2	1	14	
4	—	—	—	1	—	—	3	4	3	
5	—	—	—	—	1	—	2	3	9	
6	—	—	—	—	—	1	5	3	9	
7	1	1	—	—	—	—	—	—	—	
8	1	—	1	—	—	—	—	—	—	
9	1	—	—	1	—	—	—	—	—	
10	1	—	—	—	1	—	—	—	—	
11	1	—	—	—	—	1	—	—	—	
и т. д.										

ВШ—внешняя сторона уха,
ВН—внутренняя " "
ВР—вершина уха.

II. замечают следующую за подчеркнутой свободную заметку, в данном случае № 7, требующую произвести надрезы на внешней стороне и на вершине правого уха,

III. помощник заэфиривает полевку,
IV. производятся надрезы при помощи глазных ножниц,
V. выбывший, т. е. седьмой нумер подчеркивается,
VI. полевка оживляется,

Не менее важной задачей при работе по биологии является умение произвести *раскопку* подземного жилища зверька. Эта работа сложная, подчас просто тяжелая, так что приходится прибегать к рабочим рукам.

При раскопке необходимо тщательно отмечать:
1) дату времени,
2) расположение норы относительно света,
3) угол падения откоса, на котором расположена нора,
4) характер почвы, №№ образцов,
5) характер растительности, №№ гербария.

Для раскопок необходимо иметь:
1) 1-2 лопаты,
2) 1-2 резака; этот инструмент представляет небольшую четыреугольную лопату, строение которой понятно из прилагаемого рисунка (рис. 5); заимствован он от Саранчевой организации б. Бакинской губернии; служил для раскопок кубышек саранчевых; эта лопата незаменима во всех случаях нашей работы: ею легко разрыть нору, ею же можно быстро закопать выходы и пр.;

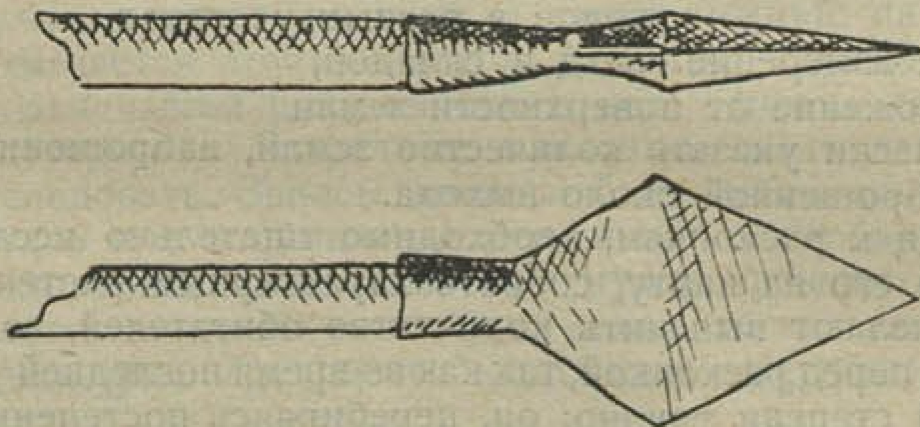


Рисунок № 5.

3) сетку с ячейками в метр; делается она из толстой бичевы, лучше с вплетенной тонкой проволокой; в ширину не следует делать ее больше трех метров, а в длину—четырех; она прикрепляется к двум палкам, на которые и наматывается; применять ее можно двояко; или, разложив, намечают тычками места углов, потом снимают и раскапывают, или же производят раскопку при натянутой сетке,—последнее хлопотливо, так как необходимо быть чрезвычайно аккуратным и накапливающуюся землю относить за пределы сетки; конечно, можно обойтись и без сетки, нанося необходимые деления на земле, и обозначая углы пересечения тычками,

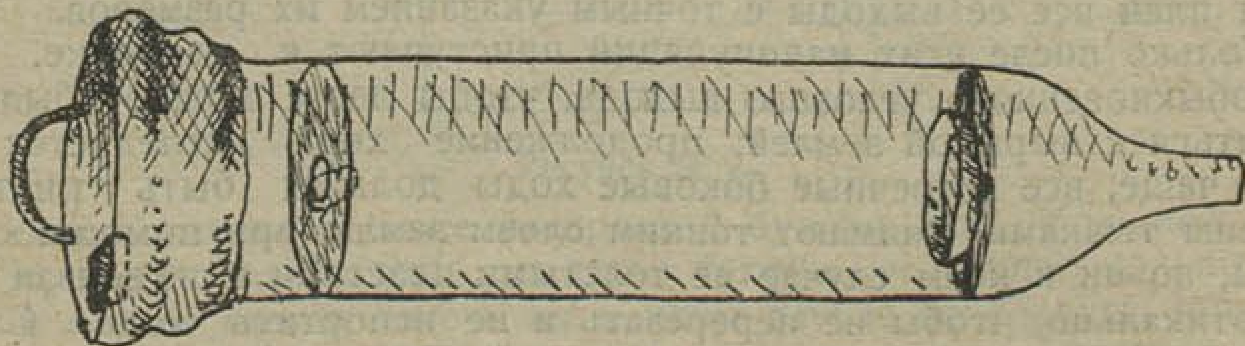


Рисунок № 6.

4) фумигатор (рис. 6); устройство этого прибора не сложно; железная труба сверху снабжена мехом, снизу отверстие сужено; на не-

котором расстоянии от нижнего края расположена площадка, на которую сыпится раскаленный уголь и, если есть возможность, сера—для цвета дыма; движением верхнего меха уголь раздувается, а дым начинает выгоняться в нижнее отверстие; естественно, он может пройти только по сообщающимся друг с другом ходам, самые тонкие земляные препятствия для него непроходимы; фумигатор был прислан фирмой „Агроном", Ростов н/Д. в 1915 году на испытание, сконструировала его одна немецкая фирма, предназначая для борьбы с сусликами при помощи сернистых газов; этот прибор не нашел прямого практического применения, но для наших полей он оказался в высшей степени удобным, приобрести его в настоящее время, конечно, невозможно, но сделать его кустарным способом не представляет решительно никаких затруднений;

3) компас,

4) угломер, хотя бы в виде простого приспособления, применяемого плотниками,

5) метровую линейку,

6) циркуль,

7) простой и цветные карандаши,

8) разграфленую бумагу,

9) значительное количество тычков-колков.

При раскопках необходимо вести следующие измерения:

1) высоты и ширины выходов,

2) „ „ ходов в разных участках,

3) точное измерение гнезд и складов,

4) расположение от поверхности земли,

5) графически указать количество земли, наброшенной в ходах норы, или выброшенной около выхода.

Приступая к раскопкам, необходимо тщательно исследовать весь район, занести его на карту, собрать характерные растения, образцы почвы. Если желают выяснить количество обитателей, то необходимо это произвести перед раскопкой, так как во время последней поймать грызуна в высшей степени трудно: он, перебираясь постепенно из одного участка норы в другой, в конце концов незаметно убежит.

После этого приступают к выяснению количества нор на данном участке. Устанавливают фумигатор на одном выходе, тщательно обсыпают и утрамбовывают нижнюю часть землей, чтобы направить дым исключительно по ходам, через которые он и прогоняется рядом резких движений меха; после этого переносят фумигатор на один из крайних выходов комплекса сообщающихся ходов и снова начинают продувание; эту процедуру ведут до тех пор, пока не убедятся, что сомневаться в отсутствии какой-либо связи между выходами нельзя; следует принимать во внимание, что ходы иногда так бывают забиты землей, что дым не может пройти; установив это раскопкой, прибегают снова к фумигатору. Определив границы норы, тщательно наносят на план все ее выходы с точным указанием их размеров.

Только после этих манипуляций приступают к раскопке. Начинают обыкновенно с углового выхода, чтобы легче можно было бы справиться с вырытой землей; продолжение хода исследуется возможно чаще; все встречные боковые ходы должны быть тщательно отмечены тычками. Снимают тонким слоем землю при помощи острой лопаты, но ни в коем случае не толстыми пластами и не вонзая лопаты вертикально, чтобы не перерезать и не испортить хода. Слой за слоем снимается до обнаружения верхней стенки хода; когда часть его обнаружится, то работу лопатой прекращают; приступают к измерению и нанесению открытой части ходов на чертеж с уже отмеченными на нем выходами в соответствующем месте и направлении. Обнаружен-

ный ход обнажается введением пальца по длине хода, чтобы расширить верхнюю стенку настолько, что можно было бы циркулем измерить высоту хода от нижней его части до верхней, затем срезать ход, не доходя до средины его и измерить ширину во всех заметных расширениях. Кроме ширины и высоты хода, нужно измерить также глубину его от поверхности земли при помощи тростинки, поставленной вертикально на дно хода и перпендикулярно положенной на землю прямой палки. Все эти измерения по принятой системе наносятся на чертеж в соответствующем месте измерения: место измерения отмечается прямой поперечной чертой на рисунке хода, ширина хода над чертой, высота же его под чертой. Глубина хода показывается извилистой чертой от точки измерения и на конце черты ставится цифра, полученная от измерения.

Если ход чем либо заполнен, например, слоем измельченной земли, шелухой от зерен и т. п., то это нужно отметить, а остатки собрать в мешочек с соответствующим по чертежу знаком.

Только после описанной работы можно приступать к дальнейшей разрывке, следуя за направлением хода; если он разветвляется, то отходящую ветвь отметить, вложив в нее тычек, и продолжать разрывку хода до какой либо границы, например, до границы квадрата, а к оставленной ветви возвратиться после занесения на чертеж по всем правилам разрытого хода.

Если один ход уходит глубоко вниз, а над ним проходит другой, то сначала нужно разрыть верхний, а затем нижний; на чертеже более низкий ход отмечается другим цветом. Конечно, всякий оставленный на время ход отмечается положенным в него тычком; без этого ход легко может затеряться. Встречные кладовые и гнезда необходимо тщательно исследовать. Запасы должны быть собраны в зависимости от своего состава или в бумажные мешки или в гербарийные папки. С гнездами дело более хлопотливое: их нужно чрезвычайно осторожно вынуть и уложить в коробку, которую очень легко, согласно прилагаемого рисунка (рис. 7), сделать из тонкого картона, а в случае

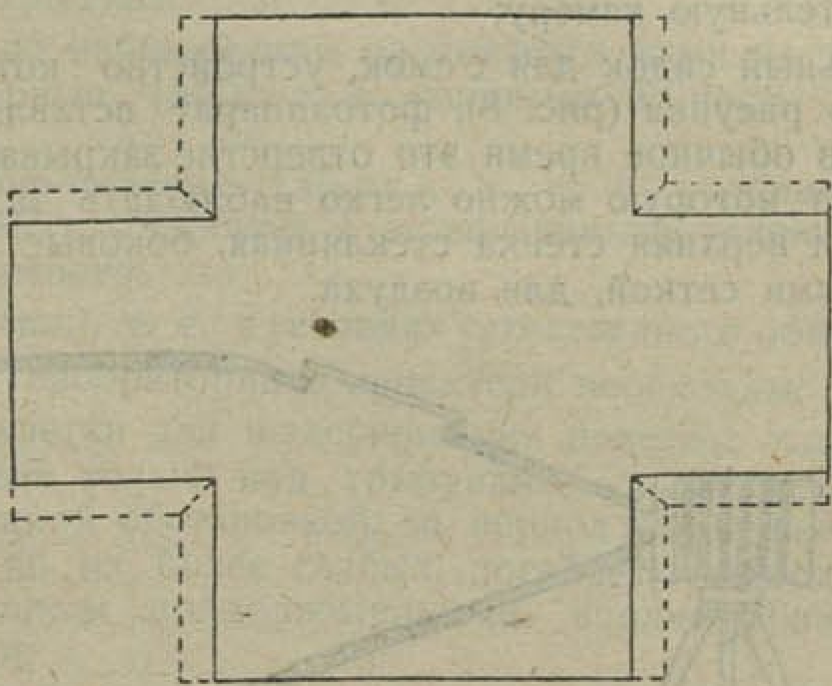


Рисунок № 7.

отсутствия последнего, даже из простой бумаги; для большей прочности крышку необходимо делать такого же типа, только чуть шире; в мешки гнезда класть ни в коем случае не следует; в них они приобретают такой вид, что не дают впоследствии никакого представления об их структуре; встречающийся в ходах корм: листики, частицы корней, остатки луковиц и пр. тщательно собираются, этикируются, а местонахождение отмечается на чертеже; найденные трупы необходимо сфотографировать, описать и законсервировать.

При работах по биологии выдающееся значение имеет фотографирование. К сожалению, к этой части работы относятся недостаточно серьезно. Любительские снимки в большинстве случаев страдают целым рядом недочетов, причина которых кроется, с одной стороны, именно в любительстве, т. е. недостаточно серьезном и продуманном отношении к основной задаче, а с другой в отсутствии специального оборудования.

Теоретически можно с достаточной ясностью представить, что во время работы приходится фотографировать:

1) неподвижные об'екты общего значения: запасы, интересное место, ход и п. т.;

2) двигающиеся об'екты, при чем:

а) иногда можно эту с'емку произвести на необходимом, т. е. соответствующем возможностям имеющегося аппарата расстоянии, но

б) гораздо чаще осторожность зверька и необходимость произвести снимок в естественных условиях заставляют держаться в большем или меньшем отдалении;

3) ту или другую деталь снимка сплошь и рядом, чтобы сделать ее более ясной, приходится увеличивать.

Чтобы удовлетворить этим требованиям необходимо иметь:

1) камеру 10×15 с тройным растяжением, дающую уклоны, как об'ективной доской, так и задней; об'ективная доска должна подыматься и опускаться; шторный затвор;

2) зеркальную камеру 9×12 возможно легкого типа; если не складную, то без оборачивающейся задней доски; двойное растяжение очень желательно;

3) об'ективы:

а) короткофокусный f—4,5;

б) длиннофокусный f—6,8;

в) телеоб'ектив с возможно большей светосилой;

г) микрополяры с различными фокусными расстояниями;

4) увеличительную камеру;

5) специальный садок для с'емок, устройство которого понятно из прилагаемого рисунка (рис. 8); фотоаппарат вставляется в конус задней стенки; в обычное время это отверстие закрывается стеклянной задвижкой, через которую можно легко наблюдать за жизнью грызуна; передняя и верхняя стенка стеклянная, боковые снабжены прорезами, покрытыми сеткой, для воздуха.

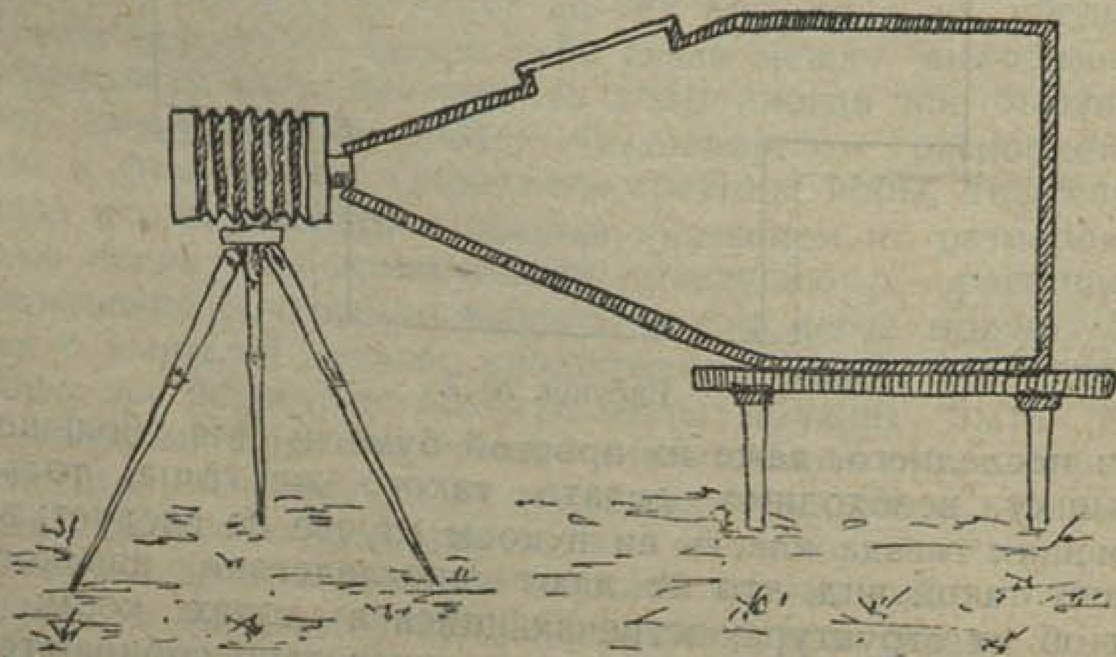


Рисунок № 8.

При с'емках очень важны следующие приспособления:

а) уклонная головка, лучшим типом каковой является головка дающая возможность делать с'емку под прямым углом, совершающая движения по кругу и позволяющая подымать камеру на некоторую высоту;

б) мешок для перезаряживания пластинок; лучше всего приготовить его из тройного сатина; при чем один рукав устроен так, что через него вкладываются пластинки и кассеты.

О светофильтрах, пластинках и т. п. не говорится, так как все это должно быть хорошо известно тому, кто хочет заняться биологической с'емкой, заранее.

Заканчивая методику наблюдений и опытов, укажем на некоторые общие приемы:

1) *присыпка выходов нор*: совершается с возможной легкостью, чтобы не чувствовалось насилие с одной стороны, а с другой, чтобы сделанная присыпка не была бы настолько легка, что потом не разберешься: расчистка выхода произведена зверьком или произошла благодаря какому то случайному обстоятельству;

2) *обсыпка*: в садках, особенно без растительности, производится обсыпка земли тонким порошком мела; получается в высшей степени интересная, рельефная картина движений зверьков.

Покончив с описанием общих технических приемов, перейдем к производству самых наблюдений.

Раньше всего следует обратить внимание на необходимость множественности наблюдений; неоднократно приходилось замечать, что молодые биологии довольствуются однократным проведением опыта, результаты чего в большинстве случаев бывают печальны—теряется время, так как нет никакой гарантии, что контрольный опыт подтвердил бы основной. Кроме того, необходимо, чтобы опыты по мере возможности носили бы длительный характер, в таком случае был бы получен ответ не только на первый момент воздействия того или другого фактора на грызуна.

Вся работа по наблюдениям разбивается нами на три отдела:

1) лабораторные (лб), т. е. ведомые в чисто искусственных условиях;

2) лабораторно-полевые (лб-пл.), т. е. в условиях, в каковых точность может быть соединена с естественными условиями жизни наблюдаемого животного;

3) полевые, (пл.), т. е. в условиях естественного обитания грызуна.

При работах лабораторного характера необходимо иметь:

1) большие клетки для выдерживания полевок; опыты могут считаться нормальными только над грызунами, освоившимися с непривычной искусственной обстановкой; за период выдержки большее или меньшее количество их, более слабых, погибает; период выдержки не должен быть слишком продолжительным, вполне возможно ограничиться 10-12 днями;

2) одиночные клетки; система не играет роли, в большинстве случаев необходимо, чтобы она была таких размеров, чтобы в нее можно было бы поместить несколько кормушек; производить опыты в общих клетках невозможно, так при этом теряются индивидуальные особенности различных особей, что имеет огромное значение при разрешении целого ряда биологических вопросов; одиночки лучше устанавливать над поддонниками, излишняя грязь не будеть скопляться внутри их;

3) с'емочные садки для фотографирования животных в искусственных условиях;

4) весы, скальпеля, ножницы, лупы и пр., необходимы для взвешивания, вскрытия и грубого исследования при различных условиях производимых опытов.

Следует указать, что было бы очень важно иметь садки с регулируемой температурой и влажностью для разрешения целого ряда температурных и пр. условий жизни грызунов, особенно, применительно к задачам борьбы; садки должны быть устроены и для чисто искусственных условий, и применительно к естественным т. е. с предоставлением грызуну возможности иметь нору.

Для лабораторно-полевых опытов требуется:

1) листы оцинкованного железа, лучше на деревянной раме;

2) проволочная сетка, тоже на раме.

Постановка этих опытов несколько хлопотлива; пользуются или имеющимися в поле жилищем грызуна, или же создают новое; то и другое имеют свои достоинства и недостатки; заметив небольшой район расселения в поле необходимо возможно быстро оградить его от остального мира; единственно надежной оградой являются листы оцинкованного железа, неподдающиеся действию сырости почвы и метереологическим условиям; обыкновенно в поле эти листы закапывали наполовину их высоты, а на углах набивались скрепы в виде треугольников; сверху наблюдаемое пространство лучше покрыть сеткой, иначе в один прекрасный день в садке может не оказаться ни одного жильца, все будут с‘едены лаской; площадь садка разбивается на квадраты и наносится на карту; обывателей вылавливают, метят и снова пускают; несмотря на чисто техническое неудобство—необходимость ходить далеко от лаборатории, полевые садки имеют то преимущества, что пущенные даже через несколько дней зверьки быстро возвращаются к первоначальной обстановке и почти не страдают от тяжелого периода неволи вне своего жилища; в некоторых случаях, например, при разрешении вопроса о вредности полевок для посевов на различных стадиях их произростания, садками в поле нельзя пользоваться; устраивают садки другого рода, т. е. вне основных природных условий обитания грызунов. Около лаборатории огораживаются участки местами, как и в поле, только необходимо вкапывать их поглубже, так как грызуны, не находя норы, с особенной силой стремятся выбраться и роют на значительную глубину. Обыкновенно стремились напустить полевок, выловленных из одной норы; выпускать следует постепенно; не найдя норы, грызуны сбиваются в кучу, начинают сразу рыть в одном месте, ссорятся и даже загрызают друг друга;

3) все необходимое для производства раскопок, вскрытий и пр.

Что касается чисто полевых наблюдений, то при них необходимо:

1) хороший призматический бинокль для производства наблюдений, не беспокоя осторожного зверька;

2) несколько лопат для выяснения жилых и нежилых выходов нор; под последними понимаются те выходы нор, каковые после искусственной забивки в течение 24-х часов остаются неотрытыми.

Программа биологических работ, может быть представлена в следующем виде:

1. Размножение.

1. Различие самцов и самок, морфологические и анатомические данные. Методика распознавания полов необходима, при постановке опытов в виду нежности большинства грызунов.

2. Процесс спаривания: прямые наблюдения во всех условиях естественных и лб-пл.; контроль в искусственных условиях с применением садков для фотографирования.

3. Беременность:

А) продолжительность: только путем лабораторных опытов по установке фактического, или фактически возможного (выдержанные некоторое время самка и самец считаются спарованными), необходимо создать для выдерживаемых самок возможно естественные условия, т. е. укромные места и нормальную пищу;

Б) значение влияний:

а) повышения температуры,

б) понижения температуры,

в) пищи,

г) воды,

д) сожительства с самцом: все они должны быть проведены в искусственных условиях в садках специального назначения, последнее (д) вполне возможно констатировать при помощи прямых наблюдений в лб.-пл.; кроме того, путем выловки при различных условиях районов расселений возможно установление некоторых важных данных;

В) сила:

в различные времена года: путем вскрытий материалов, собранных вылавливанием, путем раскопок, выяснение наличия молодых;

Г) выкидыши: выяснение:

а) влияния температур,

„ внешних причин; толчков, резких движений и пр.,

„ сожительства с самцом,

б) отношение самки к мертворожденным, все эти опыты должны быть поставлены в условиях чистого опыта.

4 Семья:

А) количество молодых: путем анатомических вскрытий и подсчета зародышей, собранного путем вылавливания материала, путем раскопок нор и учета найденных молодых, путем прямых наблюдений в лб.-пл; данные лб. могут служить подтверждением, но, в виду искусственности условий, относительным;

Б) общность семьи: продолжительность нахождения молодых около матери и отношение их друг к другу должно быть проведено на лб.-пл. с точным учетом количества семей и др. обстоятельств; дополнительным являются раскопки нор и наблюдения чисто полевые; к лб. следует, в виду отсутствия естественности, относиться с большой осторожностью;

В) возрастные отличия: прозревание, выход из норы, отделение от семьи, расслоение поколений, начало половой жизни; прозревание проводится исключительно на основании лб., остальные ведутся только на основании лб.-пл., лб. не могут дать ничего строго определенного.

II. Жилища.

1. Роющая способность:

а) в разное время года,

б) на различных почвах,

в) от условий распределения пищи,

г) от полового периода: путем раскопок и выяснения количества выброшенной земли, в первую очередь чисто пл., только по установке определенных данных ставятся контрольные на лб-пл;

2) строение норы (см. § 1);

3) состав подстилки в гнездах:

а) в разное время года,

б) при различных условиях растительных сообществ,

в) в зависимости от полового периода;

4) состав запасов кладовых:

а) в разное время года,

б) при различных растительных условиях,

в) во время полового периода, пл, путем раскопок; лб-пл. для выяснения влияния разных кормов на состав кладовых.

III. Пища.

1) Отношение к разнообразнейшим сортам пищи: лб.: точный учет поедания одиночных кормов в определенные сроки; точный учет поедания разнородных кормов в определенные сроки; влияние воды на поглощаемость тех или других кормов; сила поедаемости, т. е. количество поедания одиночного и разнородных кормов в разные периоды дня: сытой и голодной полевкой; лб-пл.: по установлении данных лб: делаются поверочные опыты и в лб-пл.: условиях, опыт варьирует в двух направлениях:

А) производится над пищевыми веществами, давшими определенные положительные результаты при лб. опытах,

Б) ведется в разнообразных условиях обилия и недостатка пищи, при этого рода опытах возможно широко использовать меловые площадки пл:

а) прямые наблюдения,

б) разрывкой нор,

в) опытами и веществами, давшими наиболее благоприятные результаты;

2) отношение к разного рода приманкам; опыты ведутся согласно схеме предыдущего параграфа;

3) влияние на растительность:

а) пл. в разных условиях,

б) пл. в разные времена года, путем осмотра мышинных полей, раскопок нор, сбора соответствующего гербарийного материала;

4) каннибализм;

а) лб: значение пищи в различных составах, в различных количествах; значение воды; значение скученности—сожительства того или другого количества грызунов в тесных условиях: при нормальном питании, при недостаточном, при недостаточности воды, значение сожительства различных возрастов, значение сожительства с ослабленными или больными особями, значение трупов, значение температуры; техника этих опытов не может представлять каких-либо затруднений, поэтому детально ее не разбираем;

б) лб.-пл.: основные данные лб. опытов должны быть повторены и в условиях искусственного поля; естественным условием в этих опытах является:

1) при разрешении вопроса относительно пищи и воды только то, что грызуны живут в нормальных условиях: никакой другой пищи, кроме искусственной, не полагается;

2) при разрешении вопроса о скученности, сожительстве, трупах опыт можно варьировать:

а) вестись в условиях искусственного питания;

б) вестись во всех условиях нормальной жизни;

в) пл.: наблюдения, раскопки при нормальных условиях, раскопки при борьбе бактериальным методом; г) отношение к разным ядам; лб.: количественное, т. е. какое количество яда достаточно для умерщвления того или другого вида грызынов; опыты ведутся в расчете на строго определенное время; качественное—выясняется отношение грызунов к разного рода ядам; необходимо выяснение: отношение к ядам, как вкусовым веществам, отношение ядов и нормальной пищи и отно-

шения ядов и нормальной пищи, смешанной с приманочными веществами; пл.: контроль данных лб, давших наилучшие результаты; опыты должны быть произведены на больших строго определенных участках; выяснение окончательных выводов при широких массовых кампаниях.

IV. Чувства.

1) Зрение: лб.-пл. являются решающими в отношении данных, могущих быть управляемыми наблюдателем, например, в отношении к разного рода цветам; пл.: наблюдения, напр. в отношении естественных врагов;

2) обоняние: см. пред. параграф;

3) слух см. пред. параграф;

4) вкус разрешается на основании данных опытов о питательных веществах.

V. Общая биология.

1) отношение к свету: лб.: опыты над действием лучей солнца различной силы, лб-пл. и пл. наблюдения;

2) отношение к холоду: лб.: опыты, лб. пл. и пл. наблюдения;

3) отношение к воде: лб.: опыты, пл.: наблюдения; важно выяснить проходимость рек и др. водных пространств;

4) странствование: пл.: наблюдения прямые, путем забивок строго определенных участков с подсчетом через строго определенные периоды количества выходов.

VI. Естественные враги.

1. Млекопитающиеся:

1) выяснение местной фауны хищников,
2) характер мест и распространение,
3) гнездование, данные о выходе молодых,
4) линьки,
5) места кормежек,
6) способы добывания пищи: подстерегания, погоня, разрывка и проч.
7) поедание, запасы,
8) перенос пищи и кормление молодых,
9) следы пребывания, охота на снегу, песке, следы разрытых нор, остатки пищи и пр.
10) опыты с кормлением в неволе,
11) выяснение содержимого желудков.

2. Птицы.

1) выяснение местной фауны,
2) выяснение фауны прилетных и пролетных,
3) характер мест гнездования и кормежек,
4) наблюдение над способами добывания пищи: выслеживание, подстерегание, парение, пролетание, известные охотничьи определенные районы, ловля на земле, деревьях, оригинальная охота филина—задержанием крыльями на снегу, хватание одной лапой и пр.,
5) поедание: на лету, земле, телеграфных, проволоках деревьях, отрывание, ощипывание, глотание, накалывание на шипы, и пр.
6) кормление: перенос пищи к гнезду, кормление молодых и самки;
7) остатки и следы деятельности птиц остатки пищи в гнезде, под ними, пагодки, следы охот на снегу, на земле,
8) опыты с кормлением хищников в неволе,
9) исследование содержимого желудков.

3. Пресмыкающиеся и земноводные.

1) выяснение местной фауны пресмыкающихся и земноводных,
2) характер мест пребывания,
3) биологические данные: время появления после зимней и летней спячки, вывод, откладка яиц, выход молодых,
4) наблюдения над добыванием пищи: выслеживание, поджидание, погоня, обыскивание нор и пр.,

5) способы ловли: жаление, удавление, заглатывание живьем, время, приемы, поведение после заглотов, переваривание пищи, срок, условия и пр.,

6) опыты держания и кормления в неволе, сила яда, подробности поедания, подбор пищи,

7) содержимое желудков пресмыкающихся и земноводных.

4. Низшие.

Насекомые (вши, блохи, кровососки).

Выяснение состав фауны, встречающихся на грызунах с подробными указаниями биологических особенностей;

клещи: выяснение состава клещей на грызунах с подробными указаниями биологических особенностей.

5. Внутренние паразиты, черви и пр.

Выяснение фауны паразитов (червей).

Техническая сторона сводится к следующему:

1) ведению записей наблюдений и опытов,

2) сбор и сохрание шкурок и консервированного материала по желудкам, по годам и пр.,

3) фотографирование всего, относящегося к „врагам грызунов",

4) сбор материала по паразитам.

III. Корма и приманки.

Значение питательных и приманочных веществ в деле истребления вредных грызунов необычайно велико; без разрешения этого основного пункта борьбы рациональная защита народного благосостояния в полном смысле этого слова немыслима. Действительно, чем охотнее поедается та или другая пища или чем сильнее то или другое вещество привлекает грызуна к предлагаемому ему корму, тем их достоинства выше, тем исход борьбы может быть предсказан с большей уверенностью.

Просматривая то, что сделано в этом направлении, можно с грустью сознаться, что знаем мы очень мало это одинаково справедливо, как и для того, что известно из литературы, так и для того, что еще до сего времени остается неопубликованным. К последним относятся данные о работах б. Опытной Станции по борьбе с грызунами в Закавказье. Журналы, заметки, чертежи за небольшим исключением были переданы б. моему помощнику З. С. Родионову, но и до сего времени о их судьбе нет точных сведений.

Просматривая оставшееся у меня в огромном большинстве в виде копий, я с удовольствием констатировал тот факт, что в моем распоряжении имеется солидный материал по столь важному для борьбы вопросу. Эту случайность я и намерен использовать в данное время.

Имеющийся у меня материал относится к так наз. лабораторным опытам, т. е. проведенным в искусственных условиях, но они важны ввиду строго положительных резульзататов. Имеется материал и относительно опытов, проведенных в естественных условиях, но, к сожалению, он уже известным образом переработан; произведенная переработка совершенно не удовлетворяет нашу настоящую точку зрения, в виду чего, до получения сырого материала, придется эти опыты опустить.

Работа разбивается: А. Корма: I. Одиночная пища. II. Разнородная пища. Б. Приманки.

Описание техники приведено при каждом отдельном пункте.

Проводились опыты по широкой, казалось, программе с большим количеством опытных животных, но при всем этом в настоящее время мы можем назвать их только предварительными. Основания: не

было точной зависимости одного ряда опытов от других; не было произведено, по тем или другим причинам, столь важных заключительных опытов, лабораторные опыты не находились в тесном контакте с полевыми. Тем не менее приводимые ниже данные имеют большое значение не только для будущих, надлежаще обставленных работ, но и для текущей борьбы.

А. Корма.

I. *Одиночная пища.*

Распорядок работ был строго определенным:

1) Опытные полевки держались строго изолированно; 2) клетки, чтобы избежать загрязнения животных мочей, водой и пр., устанавливались на двух перекладинах над поддонниками; 3) для каждаго ряда опытов бралось строго определенная доза; так как поеденное никогда не превышало данного, то последние в наших таблицах не приведены; 4) также для каждаго ряда опытов бралось строго определенное время, однако для различных рядов различное; все приведенные данные сведены тем или другим путем к 24-х часовому периоду:

Наши данные приводим по алфавитному порядку взятых кормов:

1. *Бурак.*

№№	Время опыта.	Продолжительность.	С'ЕДЕНО.				
			Всего.	За 24 ч.	Одной полевкой		
					Мнм.	Мкс.	Сред.
1	10. I. 15	72	49,9	16,6	—	—	—
2	»	»	49,9	16,6	—	—	--
3	»	»	36	12	—	—	—
4	»	»	45,1	15	—	—	—
5	»	»	45	15	12	16,6	15
6	13. VII. 15	24	18	18	—	—	—
7	»	»	14	14	—	—	—
8	»	»	18	18	—	—	—
9	»	»	15	15	—	—	—
10	»	»	20	20	14	20	17
11	21. I. 16	24	2	2	—	—	—
12	»	»	15	15	—	—	—
13	»	»	17	17	—	—	—
14	»	»	19	19	—	—	—
15	»	»	19	19	2	19	14,4

Из этих данных вполне ясно, на сколько бурак является высоковкусовым веществом для полевок. В одном только случае (№ 2) наблюдается необычайное понижение поедаемости, именно минимум равняется 2 гр. Считая его ненормальным, опускаем в дальнейших наших соображениях. Из последних данных видим, что бурак поеден минимум 12 гр., максимум 20,4 гр., среднее 15,5 гр.; при этом последняя цифра составлена из данных последней графики конечно, эти овощи давались в свежем виде.

2. Бешенный огурец (корень).

№ №	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО.					
			Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	12 II 16	12	0,5	1	—	—	—	
2	"	"	0,2	0,4	—	—	—	высушенный.
3	"	"	1,2	2,4	—	—	—	
4	"	"	1	2	—	—	—	
5	"	"	0,5	1	—	—	—	
6	"	"	0,7	1,7	—	—	—	
7	"	"	0,5	1	—	—	—	
8	"	"	2,5	5	—	—	—	
9	"	"	1	2	—	—	—	
10	"	"	0	0	0	5	1,6	
11	12 II 16	12	4	8	—	—	—	смоченный.
12	"	"	4,5	9	—	—	—	
13	"	"	1	2	—	—	—	
14	"	"	1,2	2,4	—	—	—	
15	"	"	2	4	—	—	—	
16	"	"	3	6	—	—	—	
17	"	"	2,5	5	—	—	—	
18	"	"	4	9	—	—	—	
19	"	"	1	2	—	—	—	
20	"	"	1,7	3,4	2	9	5	
21	12 II 16	12	4,9	9,8	—	—	—	свежий.
22	"	"	8	16	—	—	—	
23	"	"	10	20	—	—	—	
24	"	"	10	20	—	—	—	
25	"	"	7	14	—	—	—	
26	"	"	4,5	9	—	—	—	
27	"	"	7,5	15	—	—	—	
28	"	"	1	2	—	—	—	
29	"	"	6,7	13,4	—	—	—	
30	"	"	9,4	9,8	2	20	12,9	

Все три вариации этой пищи резко различно воспринимаются полевками: сухой, но смоченный водой поедается ими в три раза охотнее сухого, а свежий почти в два с половиною раза охотнее

смоченного. Этот опыт обыкновенно подчеркивался некоторыми, как пример значения влаги на поедаемость пищи. Кроме доказательств приводимых далее, необходимо в отношении данного случая указать, что сухой и смоченный потом обильно водой корень несомненно заключал большее количество влаги, но, как видим, поедался он менее охотно свежего. Корень бешенного огурца безусловно имеет нечто чрезвычайно привлекательное для полевок. Более точных опытов из-за некоторых практических соображений, главным образом, недостатка рабочих рук не было проведено.

3. *Горох.*

№№	Время опыта	Пр.	С'ЕДЕНО					
			Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	1/I 15	24	12	12	—	—	—	моченый.
2	„	„	11	11	—	—	—	
3	„	„	15	15	—	—	—	
4	„	„	4,8	4,8	—	—	—	
5	„	„	9,8	9,8	4,8	15	10,5	
6	21/I 15	12	10	20	—	—	—	вареный.
7	„	„	10	20	—	—	—	
8	„	„	10	20	—	—	—	
9	„	„	10	20	—	—	—	
10	„	„	10	20	20	2,0	20	
11	22/I 16	24	0	0	—	—	—	сырой.
12	„	„	4,3	4,3	—	—	—	
13	„	„	6	6	—	—	—	
14	„	„	6,5	6,5	—	—	—	
15	„	„	5	5	4,3	6,5	4,5	

Горох давался в трех вариациях:

1) сырым т. е. в таком виде, в каковом добывался из лавки;
2) вареным т. е. когда он становился с'едобным для человека;
3) моченым т. е. выдержанным несколько часов в комнатной воде.

Из просмотра приведенных данных резко бросается в глаза необычайная привлекательность вареного гороха—мы имеем сплошь 100%. Разница между моченым и сырым значительна и выходит из пределов нормы колебания чисто индивидуального.

В одном случае (№ 1) наблюдается полный отказ от пищи; считая его причиной болезненного состояния полевки, не принимаем во внимание при наших вычислениях.

Оставляя данные вареного гороха вне сравнения, видим:

мнм. . . . . . 4,3 гр.
мкс. . . . . . 15 „
срд. . . . . . 7,5 „

Сравнивая эти данные с данными поедаемости бурака, исходя просто из числовых единиц, видим, что горох представляет известное лакомство для полевок.

Вполне ясно, что вареный горох представляет абсолютную приманку для этих грызунов.

4. *Капорец (корни).*

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	2[illegible]/I 16	12	10	20	—	—	—
2	„	„	10	20	—	—	—
3	„	„	10	20	—	—	—
4	„	„	10	20	—	—	—
5	„	„	10	20	20	20	20

Этот опыт одиночный, на который не было обращено внимания по соображениям чисто практическим, именно, как пищевое вещество, корни капорца не могли иметь какого-либо значения в широкой полевой борьбе. На другую сторону значения этих корней, как приманочного вещества, не было обращено внимание. Это составляет большое упущение и при возобновлении опытных работ в Закавказье должно быть пополнено. Как видим, капорец является в высшей степени привлекательным веществом, равняясь вполне с разваренным горохом.

5. *Капуста.*

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	22/I 16	48	19,5	9,8	—	—	—
2	„	„	19,7	9,9	—	—	—
3	„	„	19	9,5	—	—	—
4	„	„	20	10	—	—	—
5	„	„	20	10	9,5	10	9,8
6	15/VII 15	48	23	11,5	—	—	—
7	„	„	20	10	—	—	—
8	„	„	20	10	—	—	—
9	„	„	22	11	—	—	—
10	„	„	21	10,5	10	11,5	10,6
11	1/I 15	48	29,9	14,9	—	—	—
12	„	„	29,9	14,9	—	—	—
13	„	„	29,9	14,9	—	—	—
14	„	„	29,9	14,9	—	—	—
15	„	„	28,9	14,5	14,5	14,9	14,8

Некоторая разнородность поедания, несомненно, является результатом, с одной стороны, часто индивидуальным, так как полевки в одном году взяты в момент наивысшего размножения, а в другом—в начале понижения жизнедеятельности, конечно, массовой, а с другой, весьма вероятно известное значение имеет и качество капусты; последнее допускается на основании некоторых наблюдений.

Общие данные:

мин. . . . 9,5 гр.
мкс. . . . 14,9 „
срд. . . . 11,7 „

Из этого графика вполне ясно, что, капуста является менее привлекательной пищей для полевок, чем бурак; следовательно, должен быть поставлен значительно ниже корней капорца и вареного гороха.

6. Картофель.

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО				
			Всего	За 24ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	1/I 15	48	7,8	3,9	—	—	—
2	„	„	28	14	—	—	—
3	„	„	8,8	4,4	—	—	—
4	„	„	24,8	12,4	—	—	—
5	„	„	27,8	13,9	3,9	13,9	9,7
6	13/VII 15	48	19	9,5	—	—	—
7	„	„	18,3	9,2	—	—	—
8	„	„	19,2	9,6	—	—	—
9	„	„	18,5	9,3	—	—	—
10	„	„	17	8,5	8,5	9,6	9,2

Однородность поедания резко бросается в глаза. Диссонансом врываются данные под №№ 1 и 3-м. Конечно, трудно в данном случае высказываться о причинах этого явления, но думается, что имеем дело с животными, физиологические отправления которых нарушены; другое предположение—большая сытость этих экземпляров, должна отпасть, если мы вспомним, что все решительно предназначенные для опытов полевки содержались в исключительно равных условиях.

В общем можно видеть:

мнм. . . . 3,9 гр.
мкс. . . . 13,9 гр.
срд. . . . 9,5 гр.

Минимум является следствием указанных ненормальностей и цифры значительно изменяется если мы их опустим:

мнм. . . . 8,5 гр.
мкс. . . . 13,5 гр.
срд. . . . 11,7 гр.

С введенной нами поправкой ясно, что картофель стоит выше капусты, но, конечно, не может сравняться с основным нашим веществом—горохом.

7. Кишмиш.

№№	Время опыта	Пр.	С'ЕДЕНО. Всего	За 24ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	25/I 16	12	0,5	1	—	—	—	
2	"	"	0,3	0,6	—	—	—	
3	"	"	0,2	0,2	—	—	—	
4	"	"	0,2	0,4	—	—	—	
5	"	"	0,2	0,4	0,2	1	0,6	

Ничтожное значение этого вещества является безусловно абсолютным. Не может быть никакого сомнения в недопустимости его в практике борьбы с полевками.

8. Конопля.

№№	Время опыта	Пр.	С'ЕДЕНО Всего	За 24ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	22/I 16	24	0,9	0,9	—	—	—	сырая
2	"	"	0,7	0,7	—	—	—	
3	"	"	0,7	0,7	—	—	—	
4	"	"	0,5	0,5	—	—	—	
5	"	"	0,7	0,7	0,9	0,5	0,7	
6	25/I 16	12	10	20	—	—	—	жареная
7	"	"	10	20	—	—	—	
8	"	"	10	20	—	—	—	
9	"	"	10	20	—	—	—	
10	"	"	10	20	20	20	20	

Это вещество дает в высшей степени интересные данные. Применялась она в сыром виде и жареная, а конечные сводки дают нам нечто совершенно несравнимое друг с другом; в случае скармливание сырой, получается резко выраженный минус, тогда как при скармливании жареного абсолютный плюс. В первом случае поедаемость бесконечно ниже таковой у сырого гороха и может быть сравниваема только с кишмишем.

К сожалению, относительно дальнейшего использование этого вещества в жареном виде опыты, не были поставлены. Это надо признать огромным пропуском, каковой должен быть пополнен в дальнейшем. Конечно, нам не мыслится использовать его непосредственно для борьбы, но не представляется чем-либо удивительным благоприятные данные в применении конопли, как приманочного вещества.

9. Кукуруза.

№№	Время опыта	Пр.	С Е Д Е Н О					
			Всего	За24ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	13/VII. 15	48	4,2	2,1	—	—	—	сухая
2	„	„	3	1,5	—	—	—	
3	„	„	7	3,5	—	—	—	
4	„	„	5	2,5	—	—	—	
5	„	„	4	2	1,5	3,5	2,5	
6	15/XII. 15	72	10	3,3	—	—	—	сухая
7	„	„	6,7	2,2	—	—	—	
8	„	„	6,9	2,3	—	—	—	
9	„	„	11,5	3,8	—	—	—	
10	„	„	19	6,3	2,2	6,3	3,6	
11	22/I. 16	24	1	1	—	—	—	смоченая
12	„	„	2	2	—	—	—	
13	„	„	1,5	1,5	—	—	—	
14	„	„	4,5	4,5	—	—	—	
15	„	„	5	5	1	5	2,8	
16	15/II. 15	48	7,5	3,8	—	—	—	моченная
17	„	„	6,1	3,5	—	—	—	
18	„	„	10	5	—	—	—	
19	„	„	7,5	3,8	—	—	—	
20	„	„	7,5	3,8	3,5	5	4	
21	25/II. 16	12	1	2	—	—	—	вареная
22	„	„	3	6	—	—	—	
23	„	„	5	10	—	—	—	
24	„	„	4	8	—	—	—	
25	„	„	7	14	2	14	8	

Этот корм испробован в самых разнообразных вариациях:

1) непосредственно взятый из амбара;

2) моченый т. е. выдержанный в воде в течение 5—6 часов, так что набухание было резкое;

3) вареный, т. е. в таком виде, в каковом кукуруза применялась для целей борьбы, когда разваренность немного не достигала превращения зерен в общую массу.

Применялась еще так называемая смоченная т. е. обрызганная водой кукуруза, но, в виду того, что данные ее поедаемости ничем не отличимы от сухой эта вариация не выделяется.

Результаты получились выпуклые:

А) сухая:

мнм. . . . . 1 гр.

мкс. . . . . 6,3 гр.

срд. . . . . 2,9 гр.

Б) моченая:

мнм. . . . . 3,5 гр.

мкс. . . . . 5 гр.

срд. . . . . 4 гр.

В) вареная:

мнм. . . . . 2(6) гр.

мкс. . . . . 14 гр.

срд. . . . . 8 гр.

В § В минимум указан из двух данных 2(6); этим подчеркивается недоверчивое отношение к первому, т. е. 2-м. гр. Основание этого—остальные цифры.

Во втором случае наблюдаем повышаемость в 30% против первого, а в третьем на 50% против второго. Значение последней вариации приготовления корма является необычайно выпуклой. Все-таки и в данном случае мы не наблюдаем той необычайной поедаемости, как в случаях вареного гороха.

Следует указать, что в дальнейшем все наши сравнения с абсолютными кормами: горохом вареным, корнем капорца и жареной коноплей будут сводиться к одному из них, именно, вареному гороху.

9. Морковь.

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО.					
			Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	22/I. 16	24	19,5	19,5	—	—	—	
2	"	"	19,7	19,7	—	—	—	
3	"	"	19	19	—	—	—	
4	"	"	19,8	19,8	—	—	—	
5	"	"	20	20	19	20	19,6	

Результаты необычайно выпуклы и соперничают с горохом и коноплей. Несомненно, морковь является большим лакомством для полевок.

10. Мука (шарики).

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО.				
			Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	1/I. 15	48	14,8	7,4	—	—	—
2	„	„	13,3	6,7	—	—	—
3	„	„	10,8	5,4	—	—	—
4	„	„	13	6,5	—	—	—
5	„	„	14	7	5,4	7,4	6,6

Мука пшеничная предлагалась в виде теста. Из приведенных данных ясно, что шарики из муки не являются тем лакомством, каковое сплошь и рядом признают за ними многие. По своей поедаемости эта пища является чем то средним. В данном случае является интересным только тот факт, что не вода является основным приманочным веществом для полевок, иначе за 48 часов стояния корма от него ничего не осталось, как это наблюдалось в случаях аналогичных вареному гороху.

11. Мясо.

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО.				
			Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	22/I. 16	24	0,7	0,7	—	—	—
2	„	„	0,25	0,25	—	—	—
3	„	„	2	2	—	—	—
4	„	„	1	1	—	—	—
5	„	„	1,8	1,8	0,25	2	0,95

Некоторые вещества, как кишмиш, сырая конопля, мясо, являются мало привлекательными для полевок. Хотя в этом отношении одиночный опыт может иметь только направительное значение, но никто из участников исследовательской работы и массовой борьбы с полевками на основании целого ряда наблюдений не отказался бы признать его фактичность.

12. Овес.

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО.				
			Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	15. VII. 15	48	6,6	3,3	—	—	—
2	"	"	6,7	3,4	—	—	—
3	"	"	6.5	3,3	—	—	—
4	"	"	7,8	3,9	—	—	—
5	"	"	4,4	2,2	2,2	3,9	3,2

Общий принцип приготовления зерновой пищи прост: то или др. количество клалось на 5 часов в воду, после чего давалось полевкам.

Что касается поедаемости этого зерна, то, как видим, она невысокая; интересно, что приводимые основные цифры вполне близки к данным поедания сухой и моченой кукурузы. Приходится с сожалением констатировать отсутствие антитезы указанному приготовлению кормов, именно, нет никаких данных по разваренному овсу. Последние осветили бы нам многие фазисы борьбы проводимые с сухим и вареным зерном.

13. Отруби.

№№	Время опыта	Пр.	С'ЕДЕНО				
			Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	22/I. 15	24	14,9	14,9	—	—	—
2	"	"	13	13	—	—	—
3	"	"	14,9	14,9	—	—	—
4	"	"	14,8	14,8	—	—	—
5	"	"	11	11	11	14,9	13,7

Отруби применялись так наз. полусухие т. е. смачиваемость их водой достигала такой степени, что начинали образовываться отдельные комки, при легком давлении рассыпающиеся.

Просматривая приведенные данные видим, что сравнительно с шариками из муки поедаемость повышается больше, чем на 50 проц. По сравнению с другими кормами ясно, что отруби указанного приготовления занимают не последнее место и наверное могут быть с успехом применены в полевой практике. Еще раз подчеркнем бросающийся в глаза факт, что вода не играет той роли, каковую обычно приписывают ей.

14. Подсолнух.

№№	Время опыта	Пр.	С'ЕДЕНО Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	8/III. 15	72	6,2	2,7	—	—	—	
2	"	"	3,8	1,3	—	—	—	сухой, неочищенный вес с'еденного приведен без шкурок
3	"	"	5,5	1,8	—	—	—	
4	"	"	3,9	1,3	—	—	—	
5	"	"	5,5	1,8	1,3	2,7	1,8	
6	22/I. 16	24	1	1	—	—	—	сухой
7	"	"	2	2	—	—	—	
8	"	"	2	2	—	—	—	
9	"	"	1	1	—	—	—	
10	"	"	2	2	1	2	1,6	
11	1/VII. 15	48	7	3,5	—	—	—	моченый
12	"	"	11	5,5	—	—	—	
13	"	"	8	4	—	—	—	
14	"	"	9	4,5	—	—	—	
15	"	"	8,7	4,4	4	5,5	4,4	
16	25/I. 16	12	10	20	—	—	—	жареный
17	"	"	10	20	—	—	—	
18	"	"	10	20	—	—	—	
19	"	"	10	20	—	—	—	
20	"	"	10	20	20	20	20	

Приведенные данные напоминают нам результат скармливания конопли; как в том, так и в другом случае значение поджаривания необычайно резко бросается в глаза.

Если в случаях сухого и сырого подсолнечного семени имеем:

мнм. . . . 1 гр.
мкс. . . . 8,5 гр.
срд. . . . 2,6 гр.,

то при скармливании поджаренного:

мим. . . . 20 гр.
мкс. . . . 20 гр.
срд. . . . 20 гр.

Цифры настолько резко говорят за себя, что не приходится их расшифровывать.

Как и в некоторых других случаях следует отметить, что эту особенность поджаренных семячек в более широком отношении не использовали.

15. Просо.

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	22/I. 16	24	3	3	—	—	—	
2	"	"	2	2	—	—	—	
3	"	"	1	1	—	—	—	
4	"	"	2	2	—	—	—	
5	"	"	2	2	1	3	2	

Результаты ниже, чем у кукурузы или овса, но едва-ли такое заключение без фактической поправки было бы целесообразно. Дело в том, что просо в высшей степени трудно собирать с поддонника, поэтому при всей старательности препаратора часть зерен пропадала. Сделав на этом основании поправку в 25 проц., придем к заключению, что поедаемость проса немногим слабее, чем у овса.

16. Пшеница.

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	16/XII. 15	72	9,9	3,3	—	—	—	
2	"	"	8	2,7	—	—	—	сухая
3	"	"	8,3	2,8	—	—	—	
4	"	"	5,8	1,6	—	—	—	
5	"	"	10,3	3,4	1,6	3,4	2,8	
6	18/XII. 15	72	5,1	1,7	—	—	—	сухая
7	"	"	8,9	2,9	—	—	—	
8	"	"	8,7	2,9	—	—	—	
9	"	"	8,7	2,9	—	—	—	
10	"	"	8,7	2,9	1,7	2,9	2,7	
11	22/I. 16	48	5,5	2,8	—	—	—	сухая
12	"	"	3,7	1,9	—	—	—	
13	"	"	5,7	2,9	—	—	—	
14	"	"	6,7	3,4	—	—	—	
15	"	"	3,4	1,7	1,7	3,4	2,5	
16	13/I. 16	24	5	5	—	—	—	моченая
17	"	"	2	2	—	—	—	
18	"	"	8	8	—	—	—	

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО					
			Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
19	13/I 16	24	6	6	—	—	—	
20	„	„	6,2	6,2	2	8	5,4	
21	1/I. 15	48	13,3	6,7	—	—	—	моченая
22	„	„	9,5	4,8	—	—	—	
23	„	„	13	6,5	—	—	—	
24	„	„	10,5	5,3	—	—	—	
25	„	„	9,8	4,9	4,8	6,7	5,6	

Значение вымачивания резко бросается в глаза:

	Сухая	Моченая
мнм.	1,6 гр.	2 гр.
мкс.	3.4 гр.	8 гр.
срд.	2,7 гр.	5,5 гр.;

надо думать, что развареная пшеница дала еще больший процент поедаемости.

17. Пшено.

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО.				
			Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	22/I. 16	24	4	4	—	—	—
2	„	„	3	3	—	—	—
3	„	„	3	3	—	—	—
4	„	„	4	4	—	—	—
5	„	„	1	1	1	4	3
6	13/VII. 15	48	7	3,5	—	—	—
7	„	„	10	5	—	—	—
8	„	„	5	2,5	—	—	—
9	„	„	6	3	—	—	—
10	„	„	6,2	3,1	2,5	5	3,4
11	18/XII. 15	72	9,1	3	—	—	—
12	„	„	8	2,7	—	—	—
13	„	„	9,2	3,1	—	—	—
14	„	„	7	2,3	—	—	—
15	„	„	8,2	2,7	2,3	3,1	2,6

Данные:

мнм. . . . . 1 гр.

мкс. . . . . 5 гр.

срд. . . . . 3 гр.

Таким образом и эта зерновая пища ничем не отличается от других.

18. Рис.

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО.				
			Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	22/I. 16	24	6,5	6,5	—	—	—
2	"	"	4	4	—	—	—
3	"	"	5	5	—	—	—
4	"	"	3,5	3,5	—	—	—
5	"	"	5,5	5,5	3,5	6,5	5
6	13/VII. 15	24	6,4	3,2	—	—	—
7	"	"	6	3	—	—	—
8	"	"	6	3	—	—	—
9	"	"	4	2	—	—	5,2
10	"	"	3,4	1,7	3,4	6,4	—
11	15/XII. 15	48	10,9	5,6	—	—	—
12	"	"	5,3	2,7	—	—	—
13	"	"	9,6	4,8	—	—	—
14	"	"	9,6	4,8	—	—	—
15	"	"	7,9	3,9	2,7	5,6	4,4

Данные:

мнм. . . . . 2,7 гр.

мкс. . . . . 6,5 гр.

срд. . . . . 4,9 гр.

Нет никаких сомнений, что рис предлагался полевкам в естественном своем виде; из приведенного можно заключить о высокой привлекательности этих зерен для грызунов.

19. Р о ж ь.

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО. Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	1. I. 15	48	13,1	6,6	—	—	—
2	„	„	9,5	4,8	—	—	—
3	„	„	5	2,5	—	—	—
4	„	„	7,5	3,8	—	—	—
5	„	„	8	4	2,5	6,6	5,3
6	15/VII. 15	72	6,9	2,3	—	—	—
7	„	„	10,5	3,5	—	—	—
8	„	„	15	5	—	—	—
9	„	„	12,5	4,2	—	—	—
10	„	„	12	4	2,3	4,2	3,8

Нельзя не сознаться, что точные данные, об'ясняющие резкое повышение поедаемости №№ 1—5 отсутствуют. Поэтому решительно нельзя ничего сказать определенного, разве только общее предположение, что рожь с большей охотой, чем остальное зерно поедается полевками (3,8 гр.), но при некоторых, вероятно, вымачивании, способах его приготовления поедаемость резко возрастает (5,3 гр.).

20. С а л о.

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО. Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	22/I. 16	24	1	1	—	—	—
2	„	„	1,9	1,9	—	—	—
3	„	„	1,2	1,2	—	—	—
4	„	„	0,9	0,9	—	—	—
5	„	„	2,1	0,9	2,1	1,4	—

Этот продукт также принадлежит к веществам, одним из самых низких по питательности для полевок но, ясно, поедаемость его выше мяса.

21. *Трава.*

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО. Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	15/VII. 15	48	18	9	—	—	—	
2	"	"	14	7	—	—	—	
3	"	"	17	8,5	—	—	—	
4	"	"	17	8,5	—	—	—	
5	"	"	17	8,5	7	9	8,3	
6	1/I. 15	48	23	14	—	—	—	
7	"	"	22,5	11,3	—	—	—	
8	"	"	20,2	10,1	—	—	—	
9	"	"	17	8,5	—	—	—	
10	"	"	24,9	12,5	8,5	14	11,4	

Трава, несомненно, является основной пищей грызунов, но поедаемость ея не особенно велика, равна капусте; все опыты затравливания при помощи смоченной ядом зелени явно нецелесообразны.

22. *Чечевица.*

№№	Время опыта.	Пр.	С'ЕДЕНО. Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	22/I. 16	24	1	1	—	—	—	сухая.
2	"	"	0,5	0,5	—	—	—	
3	"	"	6	6	—	—	—	
4	"	"	7	7	—	—	—	
5	"	"	8	8	0,5	8	4,5	
6	—	24	7,5	7,5	—	—	—	сухая.
7	"	"	8,2	8,2	—	—	—	
8	"	"	8	8	—	—	—	
9	"	"	6	6	—	—	—	
10	"	"	4,5	4,5	4,5	8,2	6,8	
11	1/I. 15	48	19,3	9,7	—	—	—	моченая.
12	"	"	19,5	9,8	—	—	—	
13	"	"	17,9	8,9	—	—	—	
14	"	"	19	9,5	—	—	—	
15	"	"	18,9	9,5	8,9	9,8	9,5	

В данном случае наблюдается повышение поедаемости:

	сухая	моченая
мнм. . . .	0,5 гр.	8,9 гр.
мкс. . . .	8 гр.	9,8 гр.
срд. . . .	5,6 гр.	9,5 гр.

Привлекают внимание данные №№ 1 и 2; они явно ненормальны. Если мы их уничтожим, то данные поедаемости сухой чечевицы сильно выравнятся, а разница между ней и моченой понизится до 30%. Из этой графики вполне очевидно, что моченая чечевица принадлежит к высоко питательным веществам, стоя на одной линии с такими, общепринятыми, как трава, бурак и значительно превосходя зерна.

23. Хлеб.

№№	Время опыта	Пр.	С'ЕДЕНО					
			Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	22/I. 16	24	10	10	—	—	—	сухой.
2	„	„	9	9	—	—	—	
3	„	„	9	9	—	—	—	
4	„	„	9	9	—	—	—	
5	„	„	10	10	9	10	9,4	
6	13/VII. 15	48	25	12,5	—	—	—	свежий.
7	„	„	26	13	—	—	—	
8	„	„	26,6	13,3	—	—	—	
9	„	„	25	12,5	—	—	—	
10	„	„	26,4	13,2	12,5	13,3	12,9	

Хлеб является высоким пищевым веществом для полевок. Следует только подчеркнуть недостаточность опытов с одним сортом его и необходимость выяснения значения хлеба, как приманочного вещества.

24. Фасоль.

№№	Время опыта	Пр.	С'ЕДЕНО					
			Всего	За 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	
1	22/I. 16	24	0,2	0 2	—	—	—	сырая.
2	„	„	6,5	6,5	—	—	—	
3	„	„	0,4	0,4	—	—	—	
4	„	„	0,3	0,3	—	—	—	
5	„	„	0,5	0,5	0,2	6,5	1,6	
6	25/I. 16	12	10	20	—	—	—	
7	„	„	10	20	—	—	—	вареная.
8	„	„	10	20	—	—	—	
9	„	„	10	20	—	—	—	
10	„	„	10	20	20	20	20	

Как видим, это бобовое предлагалось и в виде сырого и в виде вареного корма и, как в случае скармливания горохом, наблюдается необычайная разница поедаемости. Не будем повторять то, что сказано при рассмотрении данных о горохе, только подчеркнем необыкновенную разницу поедаемости фасоли в том и другом виде.

25. *Ячмень.*

№№	Время опыта	Пр.	С'ЕДЕНО Всего	За 24 ч.	Мнм	Мкс.	Срд.
1	22/I. 16	48	6,2	3,1	—	—	—
2	„	„	9	4,5	—	—	—
3	„	„	6,2	3,1	—	—	—
4	„	„	4,5	2,3	—	—	—
5	„	„	5,5	2,8	2,3	4,5	3,3
6	15/VII. 15	48	6	3	—	—	—
7	„	„	6	3	—	—	—
8	„	„	8	4	—	—	—
9	„	„	7	3,5	—	—	—
10	„	„	8	4	3	4	3,5
11	10/XI. 15	48	9,2	4,6	—	—	—
12	„	„	7,9	3·9	—	—	—
13	„	„	8,7	4,8	—	—	—
14	„	„	10	5	3,9	5	3,6
15	18/XII. 15	72	6,5	2,5	—	—	—
16	„	„	8,6	2,9	—	—	—
17	„	„	9,9	3,3	—	—	—
18	„	„	8,7	2,6	—	—	—
19	„	„	7,5	2,5	2,5	3,3	2,8

Данные:

мнм. . . . . . 2,3 гр.
мкс. . . . . . 5 „
срд. . . . . . 4,4 „

Видимо, весь ячмень был скормлен в моченом виде, но, к сожалению у меня не имеется никаких руководящих по этому вопросу данных.

Сводка средних поеданий представляется в следующем виде:

№№	Пищевое вещество.	Способ скармливания.	Срд.	№№	Пищевое вещество.	Способ скармливания.	Срд.
1	Кишмиш		0,6	18	Бешенный огурец..	моченый	5
2	Конопля.. .	сырая	0,7	19	Рожь.......	моченая	5,5
3	Мясо	тоже	0,95	20	Чечевица ..	сухая	5,6
4	Сало		1,4	21	Мука.......	тесто	6,6
5	Фасоль	сырая	1,6	22	Кукуруза...	моченая	8
6	Бешенный огурец..	высушенный	1,6	23	Картофель .		9,5
7	Подсолнух..	сырой	1,7	24	Трава		9,9
8	Просо	сухое	2	25	Горох	моченый	10,5
9	Пшеница ...	сухая	2,7	26	Капуста		11
10	Кукуруза...	сухая	2,9	27	Хлеб		11,5
11	Пшено	„	3	28	Бешенный огурец..	свежий	12,5
12	Овес	„	3,2	29	Отруби .. .	полусухие	13,7
13	Кукуруза ..	моченая	4	30	Бурак		15,5
14	Ячмень	сухой	4,4	31	Морковь		19,6
15	Подсолнух .	моченый	4,4	32	Фасоль	вареная	20
16	Горох	сухой	4,5	33	Горох	тоже	20
17	Рис	„	4,9	34	Подсолнух..	жареный	20
				35	Конопля ...	тоже	20

Данные, полученные этими опытами, несомненно, представляют огромный интерес, но простой просмотр их показывает на необходимость расширения их и в количественном отношении—увеличения числа опытных животных, и в качественном—большей вариации различных способов приготовления кормов.

Не будем в данном месте останавливаться на рассмотрении приведенных данных, рассмотрим их во второй части этой нашей работы, когда коснемся данных разнородной пищи.

Б. Разнородная пища.

Самая техника опытов в высшей степени несложна. В клетку с полевкой ставилось несколько кормушек с кормами, комбинация которых, как увидим из нижеприведенного, является чисто случайной, находящейся вне зависимости от предыдущего ряда опытов с одиночными кормами. Кормушки ставились на 24 часа, после чего вынимались, и корм взвешивался. Данные непосредственного скармливания не являются однородными и их пришлось свести к определенной равнодействующей, именно сто, благодаря чему цифры одного ряда опытов являются сравниваемыми друг с другом.

Рассмотрим каждый из рядов в отдельности:

I-й ряд.

№№	Вр. опыта.	Р И С.				П Ш Е Н О.				КАРТОФЕЛЬ.			
		24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	4/I. 16	33,3	—	—	—	38	—	—	—	28,5	—	—	—
2	„	7,9	—	—	—	44,7	—	—	—	47,4	—	—	—
3	„	20,2	—	—	—	28,8	—	—	—	50,9	—	—	—
4	„	10,5	—	—	—	16,1	—	—	—	73,4	—	—	—
5	„	55,5	7,9	55,5	25,5	7,4	7,4	44,7	27	37	28,5	73,4	47,3

Нельзя не обратить внимание на индивидуализацию в поедаемости кормов различными особями, в результате чего и получаются наблюдаемые скачки. Средние цифры, наоборот, дают нам необычайно согласованные с нашими данными одиночной пищи результаты. Если только наблюдается некоторое понижение поедаемости картофеля, то это вполне находит об‘яснение в том, что картофель в данном ряде играет роль вкусового вещества и понижение идет за счет его, как корма.

II-й ряд.

№№	Вр. опыта.	Р И С.				Я Ч М Е Н Ь.				ЧЕЧЕВИЦА.			
		24 ч.	Мин.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мин.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мин.	Мкс.	Срд.
1	4/I. 16	71,6	—	—	—	9,8	—	—	—	18,6	—	—	—
2	„	73,1	—	—	—	14,6	—	—	—	12,3	—	—	—
3	„	42,9	—	—	—	20,7	—	—	—	36,2	—	—	—
4	„	77,8	—	—	—	20,5	—	—	—	1,7	—	—	—
5	„	61,8	42,9	77,8	65,4	18,6	9,8	20,6	19,8	19,4	1,7	36,1	17,4

Результаты в высшей степени интересны; из наших одиночных опытов ожидать такой необычайной „жадности“ к рису ни в коем случае нельзя было. Колебания средних цифр ячменя и чечевицы ничтожно и, конечно, не выходит из пределов индивидуальности.

III-й ряд.

№№	Вр. опыта.	Р И С.				П Ш Е Н О.				ЧЕЧЕВИЦА.			
		24 ч.	Мин.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мин.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мин.	Мкс.	Срд.
1	4/I. 16	75,6	—	—	—	9,1	—	—	—	15,2	—	—	—
2	„	67,8	—	—	—	5,9	—	—	—	26,3	—	—	—
3	„	55,5	—	—	—	40,7	—	—	—	3,8	—	—	—
4	„	33,3	—	—	—	61,4	—	—	—	2,2	—	—	—
5	„	37,3	33,3	75,6	53,9	50,6	9,0	64,4	34,1	12	2,2	26,3	11,9

К многим данным о тонком отношении полевок к пищи можно присоединить и данный. Если в предыдущем наблюдается полная превалентность риса, то в данном ряде соперником его является пшено. Интересно, что в первом и втором скармливании замечается необычайно низкая поедаемость его; дать об‘яснение этому факту трудно, но здесь не исключается возможность чисто технической причины—случайной рассыпаемости пшена и меньшей, следовательно, доступности его для грызунов.

IV ряд.

№№	Вр. опыта	ГОРОХ				ПШЕНИЦА				РОЖЬ			
		24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	4/I. 16	17,9	—	—	—	70,3	—	—	—	11,7	—	—	—
2	„	5,1	—	—	—	72,7	—	—	—	22	—	—	—
3	„	5,9	—	—	—	89,4	—	-	—	3,6	—	—	—
4	„	19,8	—	—	—	37,1	—	—	—	43,1	—	—	—
5	„	12,5	5,1	19,8	12,2	82,7	37,1	89,4	70,4	44,7	3,6	43,1	17

Для нас является в высшей степени интересным необычайный по‘дем поедаемости пшеницы. Причины этого недостаточно ясны, так как способы приготовления его гороха не приведены. Этот факт следовало бы проверить более детальными исследованиями.

Интересен факт индивидуализации в опыте за № 4, когда поедаемость ржи внезапно повышается минимум на 50 проц.

V ряд.

№№	Вр. опыта	ЯЧМЕНЬ				ПШЕНИЦА				КУКУРУЗА			
		24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс	Срд.	24 ч.	Мим.	Мкс.	Срд.
1	4/I. 6	10,8	—	—	—	55,4	—	—	—	24,8	—	—	—
2	„	32	—	-	—	46,4	—	—	—	21,6	—	—	—
3	„	59,8	—	—	—	36,1	—	—	—	4,1	—	—	—
4	„	30,9	-	—	—	43,6	—	—	—	25,4	—	—	—
5	„	51,5	10,8	59,8	37	38,1	36,1	55,4	43,9	10,3	4,1	25,4	19,2

Цифры вполне определенно говорят сами за себя. Превосходство пшеницы над ячменем является для нас неожиданностью, интересной в том отношении, что по отношению зерновой пищи это повторяется вторично.

VI ряд.

№№	Вр. опыта	МУКА.				ПШЕНИЦА.				КУКУРУЗА.			
		24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	10 I. 16	30,6	—	—	—	30	—	—	—	39,8	—	—	—
2	„	25,9	—	—	—	37	—	—	—	37	—	—	—
3	„	18,1	—	—	—	53	—	—	—	28,9	—	—	—
4	„	29,6	—	—	—	30,4	—	—	—	39,8	—	—	—
5	„	42,9	18,1	62	29,3	30,4	30	53	35,6	26,6	26,6	39,8	34,4

Можно подчеркнуть удивительное равновесие средних данных; некоторое понижение в отношении пшеницы несомненно не выходит из пределов индивидуальности и известных отклонений подобного рода опытов. Интересно глубокая разница между этим опытом и данными одиночного скармливания, в последнем поедаемость муки около двух с половиной раза выше пшеницы и кукурузы: что касается последних, то соотношения между ними во всех случаях одинаково.

VII ряд.

№№	Вр. опыта	ТРАВА.				ПШЕНИЦА.				ПШЕНО.			
		24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1		59,1	—	—	—	5,9	—	—	—	39,9	—	—	—
2		61,1	—	—	—	8,8	—	—	—	30,1	—	—	—
3		61,8	—	—	—	10,2	—	—	—	17,9	—	—	—
4		61,2	—	—	—	11,4	—	—	—	27,4	—	—	—
5		60,2	59,1	61,8	60,7	23,4	5,9	23,4	12	16,4	16,4	39,9	16,4

Этот ряд опытов вполне соответствует данным одиночного скармливания.

VIII ряд.

№№	Вр. опыта	РИС.				КАРТОФЕЛЬ.				ПШЕНИЦА.			
		24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	25/I. 16	30	—	—	—	50	—	—	—	20	—	—	—
2	„	21,7	—	—	—	58,7	—	—	—	19,6	—	—	—
3	„	32,8	—	—	—	49,2	—	—	—	18	—	—	—
4	„	30	—	—	—	50	—	—	—	20	—	—	—
5	„	25,9	—	—	—	44,6	—	—	—	28,8	—	—	—
6	„	19,6	—	—	—	58,7	—	—	—	21,7	—	—	—
7	„	23,8	—	—	—	57,1	—	—	—	19,1	—	—	—
8	„	38,9	—	—	—	48,1	—	—	—	12,9	—	—	—
9	„	35,6	—	—	—	42,2	—	—	—	22,2	—	—	—
10	„	29,5	19,6	38,9	28,8	43,2	42,2	58,7	49,4	27,3	12,9	27,3	21

Данные этого ряда необычайно схожи с результатами первого ряда, только, принимая во внимание более высокие пищевые достоинство пшеницы оно стоит на первом месте после картофела. Следует отметить, что глубокие поднятия и падения поедаемости, наблюдаемые в первом ряде, не находят места в данном ряде.

IX ряд.

№№	Вр. опыта.	ЯЧМЕНЬ.				ЧЕЧЕВИЦА.				ХЛЕБ.			
		24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	25/I. 16	18,2	—	—	—	27,3	—	—	—	54,5	—	—	—
2	„	15,1	—	—	—	18,9	—	—	—	66	—	—	—
3	„	2,5	—	—	—	25	—	—	—	72,5	—	—	—
4	„	6,5	—	—	—	26,1	—	—	—	67,4	—	—	—
5	„	26,2	—	—	—	23,4	—	—	—	71,4	—	—	—
6	„	24,9	—	—	—	7,1	—	—	—	67,9	—	—	—
7	„	20,6	—	—	—	5,9	—	—	—	73,5	—	—	—
8	„	15,2	—	—	—	2,4	—	—	—	71,1	—	—	—
9	„	10 9	2,5	26,2	15,4	20,6	3,4	27,3	18,6	68,5	54,5	73,5	60,5

Соотношение между хлебом с одной и ячменем и чечевицей с другой стороны выражены гораздо более резко, чем в опытах с одиночной пищей, но в общем параллельность поедаемости достаточной степени однородна

Поедаемость хлеба в данном ряде выражена необычайно ровно, тогда как в отношении ячменя и чечевицы наблюдается необычайное разнообразие, причина какового является, несомненно, индивидуальные особенности того или другого грызуна.

X-ый ряд.

№№	Время опыта.	ПШЕНО.				КУКУРУЗА.				БУРАК.			
		24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.	24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.	24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.
1	25/I. 16	5,4	—	—	—	13,5	—	—	—	81	—	—	—
2	„	7,3	—	—	—	17,1	—	—	—	75,6	—	—	—
3	„	20,4	—	—	—	20,4	—	—	—	59,2	—	—	—
4	„	4,5	—	—	—	4,5	—	—	—	90,8	—	—	—
5	„	42,1	—	—	—	5,3	—	—		52,6	--	—	—
6	„	13,8	—	—	—	10,4	—	—	—	75,9	—	—	—
7	„	30,3	—	—	—	15,1	—	—	—	81,8	—	—	—
8	„	3,2	—	—	—	28,9	—	—	—	67,6	—	—	—
9	„	2,6	—	—	—	18,6	—	—	—	79,5	—	—	—
10	„	4	2,6	30,3	13,4	24	4,5	28,9	4,5	72	52,6	90,8	66,8

Соотношения этого ряда с первым и одиночными опытами равны.

XI-ый ряд.

№№	Время опыта.	ФАСОЛЬ.				ПРОСО.				МОРКОВЬ.			
		24 ч.	Ммн	Мкс	Ср.	24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.	24 ч.	Мнм	Мкс	ср.
1	25/I. 16	0	—	—	—	12,3	—	—	—	87,6	—	—	—
2	»	0	—	—	—	6,9	—	—	—	92,9	—	—	—
3	»	0	—	—	—	1,9	—	—	—	98	—	—	—
4	»	0	—	—	—	11,7	—	—	—	83,2	—	—	—
5	»	5,8	—	—	—	17,3	—	—	—	76,8	—	—	—
6	»	5,6	—	—	—	11,3	—	—	—	83,1	—	—	—
7	»	1,7	—	—	—	12,1	—	—	—	86	—	—	—
8	»	5,1	—	—	—	17,9	—	—	—	76,8	—	—	—
9	»	8,2	—	—	—	10,2	—	—	—	81,6	—	—	—
10	»	6,2	0	8,2	3,2	10,4	1,9	17,9	11,2	83,2	76,8	98	85,4

Приведенные средние цифры вполне согласуются с и данным одиочных скармливаний.

XII-ый ряд.

№	Время опыта.	ГОРОХ.				КОНОПЛЯ.				КАПУСТА.			
		24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.	24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.	24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.
1	25/I. 16	41,6	—	—	—	6,3	—	—	—	52	—	—	—
2	»	16,7	—	—	—	16,7	—	—	—	66,4	—	—	—
3	»	27,1	—	—	—	9,4	—	—	—	62,4	—	—	—
4	»	19,4	—	—	—	25	—	—	—	55,6	—	—	—
5	»	22,2	—	—	—	22,2	—	—	—	55,5	—	—	—
6	»	48,3	—	—	—	12,9	—	—	—	38,7	—	—	—
7	»	38,4	—	—	—	15,4	—	—	—	46,1	—	—	—
8	»	40	—	—	—	40	—	—	—	20	—	—	—
9	»	33,3	—	—	—	33,3	—	—	—	33,3	—	—	—
10	»	12,2	12,2	48,3	30	19,3	6,3	40	19,9	67,9	20	66,4	49,8

Отсутствие указаний относительно приготовления гороха и конопли лишают нас базы суждения о значении того или другого корма. Смешание данных поедания: см. №№ 2, 3, 10 и 6,8 заставляют нас думать, что ведущие опыт этот допустили какую-то ошибку в приготовлении кормов, напр. возможна некоторая недоваренность гороха и в результате получилась пестрота.

XIII-ый ряд.

№ №	Время опыта.	КИШМИШ. 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Ср.	ПОДСОЛНУХ. 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Ср.	Корень капорца. 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Ср.
1	25/I. 16	14,1	—	—	—	46,8	—	—	—	39	—	—	—
2	„	0	—	—	—	37,5	—	—	—	62,5	—	—	—
3	„	0	—	—	—	33,3	—	—	—	68,5	—	—	—
4	„	0	—	—	—	35,1	—	—	—	72,5	—	—	—
5	„	0	—	—	—	27,5	—	—	—	65	—	—	—
6	„	0	—	—	—	54,6	—	—	—	45,5	—	—	—
7	„	0	—	—	—	18,2	—	—	—	81,9	—	—	—
8	„	0	—	—	—	18,2	—	—	—	81,9	—	—	—
9	„	4,7	—	—	—	15,9	—	—	—	79,5	—	—	—
10	„	4,1	0	14,1	2,3	28,4	15,9	54,6	31,5	67,5	39	81,9	66,1

Интересным в данном ряде является опыт № 1, показывающий необычайную поедаемость кишмиша. Что это не является чем либо нормальным показывают следующие данные. Корень капорца в одиночных опытах не исследовался, что он имеет большое вкусовое для полевок значение, является несомненным.

XiV-ый ряд.

№ №	Время. опыта	КУКУРУЗА. 24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.	ПРОСО. 24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.	КАПУСТА. 24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.	ПОДСОЛНУХ. 24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.
1	26/I.16	15,8	—	—	—	21	—	—	—	42	—	—	—	21	—	—	—
2	„	0	—	—	—	1,5	—	—	—	53,2	—	—	—	45,6	—	—	—
3	„	0	—	—	—	20	—	—	—	60	—	—	—	20	—	—	—
4	„	0	—	—	—	25,6	—	—	—	35,8	—	—	—	38,4	—	—	—
5	„	0	—	—	—	28,9	—	—	—	31,2	—	—	—	46,8	—	—	—
6	„	23,2	—	—	—	6,9	—	—	—	46,4	—	—	—	23,2	—	—	—
7	„	12,5	—	—	—	0	—	—	—	62,5	—	—	—	25	—	—	—
5	„	0	—	—	—	16,6	—	—	—	49,8	—	—	—	33,2	—	—	—
9	„	0	—	—	—	20	—	—	—	57,2	—	—	—	22,8	—	—	—
10	„	13,2	0	23,2	6,5	29,4	0	29,4	17	27,9	27,9	60	46,6	29,4	20	46,8	30,5

Такого понижения поедаемости кукурузы не наблюдалось еще ни в одном ряде. Считать этот ряд опытов прошедшим в каких-либо отношениях ненормально нельзя, остальные цифры говорят резко против этого. Колебания от 0 до 23,2 показывают на возможность необычайно широкой индивидуализации в отношении пищи у полевок. Неожиданным является и то, что просо дало столь высокую поедаемость.

XV-ый ряд.

№№	Время опыта.	ГОРОХ. 24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.	КУКУРУЗА. 24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.	ФАСОЛЬ. 24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.	КАПОРЕЦ. 24 ч.	Мнм	Мкс	Ср.
1	28/I.16	30,9	—	—	—	18,5	—	—	—	24,7	—	—	—	25,9	—	—	—
2	„	28,7	—	—	—	21,5	—	—	—	21,5	—	—	—	28,7	—	—	—
3	„	37,1	—	—	—	22,2	—	—	—	14,8	—	—	—	25,9	—	—	—
4	„	32,4	—	—	—	20,8	—	—	—	15,8	—	—	—	30,8	—	—	—
5	„	30,6	—	—	—	15,8	—	—	—	21,4	—	—	—	30,6	—	—	—
6	„	21,6	—	—	—	28,8	—	—	—	21,6	—	—	—	28,8	—	—	—
7	„	29,6	—	—	—	13,6	—	—	—	28,8	—	—	—	36	—	—	—
8	„	39	—	—	—	23,4	—	—	—	22,6	—	—	—	15,6	—	—	—
9	„	37	—	—	—	14,8	—	—	—	22,2	—	—	—	25,9	—	—	—
10	„	24,9	21,6	39	30,4	8,3	8,3	28,8	17,9	33,2	15,8	33,2	22,7	33,2	15,6	36	24,8

К сожалению, в моем распоряжении нет никаких решительно данных о способе приготовления кормов, но результаты полученных данных наглядно говорят за то, что имеем дело с наиболее приемлемым для вкуса полевок приготовлением, иначе грудно об'яснить необычайное однообразие поедания.

XVI-ый ряд.

№№	Время опыта.	ЧЕЧЕВИЦА. 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	ПШЕНИЦА. 24. ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	БУРАК. 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	КОНОПЛЯ. 24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	28/XII 16	4,6	—	—	—	38,5	—	—	—	46,2	—	—	—	10,8	—	—	—
2	„	12,5	—	—	—	25	—	—	—	62	—	—	—	12,5	—	—	—
3	„	0	—	—	—	27,8	—	—	—	55,5	—	—	—	16,7	—	—	—
4	„	0	—	—	—	22,2	—	—	—	55,5	—	—	—	22,2	—	—	—
5	„	0	—	—	—	40,8	—	—	—	50 6	—	—	—	8,2	—	—	—
6	„	11,4	—	—	—	14,7	—	—	—	65,2	—	—	—	8,2	—	—	—
7	„	11,5	—	—	—	18,5	—	—	—	57,5	—	—	—	11,5	—	—	—
8	„	11,3	—	—	—	25,2	—	—	—	63	—	—	—	0	—	—	—
9	„	0	—	—	—	18,1	—	—	—	80,6	—	—	—	0	—	—	—
10	„	9	0	29	8	14,5	14,5	40,8	23,1	56,5	46,2	80,5	59,4	0	0	22,2	9

Нулевые данные с первого взгляда вызывают некоторые сомнения, но просматривая все данные видим, что наши опасения ни на чем не основаны. Интересно отрицательное отношение к чечевице, но

едва-ли можно сомневаться, что имем делое с резко выраженной индивидуальностью. Также является вполне нормальным слабое отношение к конопле. Не находя ничего лучшего, как пшеницу и бурак, полевки истребляют их в большом количестве.

XVII-ый ряд.

№ №	Время опыта.	РИС.				ЯЧМЕНЬ.				ГОРОХ.				КАПОРЕЦ.			
		24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.	24 ч.	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	8/I. 6	30	—	—	—	10,8	—	—	—	4,8	-	—	—	54	—	—	—
2	„	20	—	—	—	20	—	—	—	0	—	—	—	60	—	—	—
3	„	0	—	—	—	27,3	—	—	—	0	—	—	—	72,8	—	—	—
4	„	44,7	—	—	—	9,1	—	—	—	0	—	—	—	14,7	—	—	—
5	„	38,2	—	—	—	11,8	—	—	—	11,9	—	—	—	38,2	—	—	—
6	„	33,3	—	—	—	11,1	—	—	—	11,1	—	—	—	44,1	—	—	—
7	„	16,6	—	—	—	0	—	—	—	0	—	—	—	83	—	—	—
8	„	29,1	—	—	—	15,4	—	—	—	3,4	—	—	—	51,3	—	—	—
9	„	23,2	—	—	—	24,4	—	—	—	2,4	—	—	—	50	—	—	—
10	„	24,2	0	44,7	25,9	16,9	0	27,3	14,7	10,8	0	11,9	4,4	48,6	44,1	83	54,7

Этот ряд опытов не дает нам чего-либо нового.

Полученные нами данные являются в высшей степени интересными; большинство из них вполне совпадает с данными одиночных скармливаний и только в некоторых видим противоречия. Незаконченность опытов заключается в том, что было бы необходимо пополнить их сопоставлением наиболее привлекательных. Тем не менее самый факт однородности результатов в высшей степени интересен.

Просмотрим полученные результаты:

1) целый ряд питательных веществ:

кишмиш
конопля сырая
мясо сырое
сало
фасоль сырая
корень бешеного огурца высушенный

подсолнух сырой должны быть исключены из методики борьбы, как мало привлекательные для полевок;

2) некоторые другие вещества:

корень бешеного огурца моченного
картофель
трава
корень капорца
капуста
бурак
морковь

хотя и обнаруживают большую или меньшую поедаемость, должны быть исключены из нашего списка, как явно неприменимые при массовой борьбе;

3) такие вещества, как:

конопля жареная подсолнух жареный при всей высокой поедаемости могут найти применения для непосредственной борьбы благодаря чисто техническим трудностям, но в высшей степени важно испытать их, как приманочные;

4) все зерновые и бобовые корма в сухом или моченом виде не могут найти применения, так как те же зерна и бобовые при другом способе приготовления представляются более привлекательными для полевок;

5) для целей борьбы можно рекомендовать:

рис }
пшеницу }
рожь } в вареном виде
фасоль }
горох }
отруби полусухие
хлеб
муку в виде теста.

В различных услових можно применить все указанные вещества, но, конечно, наиболее простым технически, высоко привлекательным и наиболее широко доступным является хлеб, конечно, свежий, хорошо выпеченный.

Зерна и отруби вызывают много возражений чисто технического характера: неэкономность при рассыпании по норам, уменьшение процента гибели вследствие легкого засыпания их землей, трудность в виду их рассыпчатости обращения и пр.

II. Приманочные вещества.

Во всех, кажется без исключения, руководствах усиленно рекомендуется применение различных веществ, уничтожающих неприятный вкус яда и способствующий большей поедаемости затравленного материала.

Теоретически этот вопрос в высшей степени важен; разрешив его, можно необычайно повысить успех борьбы, сделав ее технически более легкой. Так как все данные борьбы с грызунами вызывали целый ряд вопросов и требовали переработки, то и в отношении приманочных веществ пришлось держаться основного положения: сперва тщательный контроль, потом применение.

Полевки несомненно, обладают достаточно тонким чувством обоняния. Это было ясно нам из целого ряда побочных наблюдений, но особенно резко сказалось в следующих опытах:

1) хлеб, зарытый на глубину $^1/_2$—1-2 вершка были открыты полевкой;

2, 3) хлеб: на глубине в 1 вер. поеден; места, где лежали кусочки на глубине 2-х верш., только намечены—над ними вырыты ямки;

4) хлеб, картофель, свекла орехи, зерна ячменя и пшеницы найдены были на глубине 1-го верш.;

5) на глубине 2-х верш. полевки не нашли зерен;

6) хлеб надет на соломинки высотой в 6 верш.; первый день хлеб не тронут; с‘еден во второй и третий;

7, 8, 9, 10) 36 соломинок: 18 пустых и 18 с кусочками хлеба на расстоянии 2-х вершков др. от др. в течение трех дней, подгрызены соломки с хлебом, без хлеба остались целы;

Установив наличие столь тонкого обоняния, оставалось выяснить отношение полевок к различным пахучим и вкусовым веществам. В этом отношении опыты не могли быть поставлены на надлежащую высоту—вследствие войны оказалось невозможным достать целый ряд необходимых нам эссенций, масел и пр. Тем не менее те вещества, с каковыми оказалось возможным провести опыты, дали в высшей степени интересный материал и общего характера, в отношении применения их в условиях массовой борьбы, и частного, как материал для правильной постановки опытов в будущем.

Техника опытов была строго определенная:

1) каждый опыт ставился на 10, реже 5 полевках,

2) полевок, побывавших на одном опыте, для других не применяли,

3) вода обычно ставилась,

4) кормом, к которому прибавлялось вкусовое вещество, почти исключительно брался хлеб; только с двумя вкусовыми веществами испытывались: отруби, зерно, мука и пр.;

5) в клетку к опытному животному ставился как корм с вкусовым веществом, так и чистый; этим избегалась опасность грубых ошибок, так как голодное животное, как показывает опыт, способно есть даже столь неприятное вещество, как швейнфуртскую зелень;

6) вкусовое вещество растворялось или размешивалось в воде, каковую применяли для пропитывания хлеба; при применении рассыпчатых кормов вкусовое вещество прибавлялось постепенно, с постоянным помешиванием;

7) падающие из клетки на поддонник куски собирались обратно в кормушку;

8) количество задаваемых кормов было неопределенно; преследовалось только, чтобы дано было больше того, что животное могло с'есть;

9) клетка перегораживалась куском картона, клался кусок ваты; полевка быстро устраивала в нем гнездо.

К первой серии опытов относятся данные пахучих масел: репейного, анисового, укропного, и геранового. Как особенность этих масел является их резкий запах, довольно таки неприятный для нашего обоняния.

Применение этих масел сопряжено с известными техническими трудностями, особенно, когда кормом служит хлеб; при самом тщательном взбалтывании трудно добиться равномерного распределения этого нерастворимого вещества в воде.

Укропное масло.

№№	Вр. оп.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Приманка.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	7/II. 16	24	5%	1,8	—	—	—	6	—	—	—
2	„	„	„	0,2	—	—	—	3,2	—	—	—
3	„	„	„	0,2	—	—	—	6	—	—	—
4	„	„	„	0,4	—	—	—	2,6	—	—	—
5	„	„	„	0,4	—	—	—	5,4	—	—	—
6	„	„	„	0	—	—	—	4	—	—	—

№№	Вр. оп.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Приманка.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
7	7/II. 16	24	4%	0	—	—	—	5,4	—	—	—
8	"	"	"	0,6	—	—	—	8	—	—	—
9	"	"	"	0	—	—	—	6	—	—	—
10	"	"	"	0	0	1,8	0,36	4,6	2,6	8	5,32
11	"	"	4%	2	—	—	—	5,2	—	—	—
12	"	"	"	0,6	—	—	—	6	—	—	—
13	"	"	"	0,4	—	—	—	6	—	—	—
14	"	"	"	0,2	—	—	—	2,8	—	—	—
15	"	"	"	0,6	—	—	—	6,4	—	—	—
16	"	"	"	0	—	—	—	5,4	—	—	—
17	"	"	"	0	—	—	—	4	—	—	—
18	"	"	"	0	—	—	—	3,4	—	—	—
19	"	"	"	2,8	—	—	—	6	—	—	—
20	"	"	"	2,6	0	2,8	0,92	5	2,8	6,4	5,02
21	7/II. 16	24	3%	0	—	—	—	4,8	—	—	—
22	"	"	"	0	—	—	—	4,4	—	—	—
23	"	"	"	0	—	—	—	5,2	—	—	—
24	"	"	"	0	—	—	—	4,6	—	—	—
25	"	"	"	0	—	—	—	6,2	—	—	—
26	"	"	"	0	—	—	—	3,8	—	—	—
27	"	"	"	0	—	—	—	4,8	—	—	—
28	"	"	"	0	—	—	—	4,6	—	—	—
29	"	"	"	0	—	—	—	4	—	—	—
30	"	"	"	0	0	0	0	4	3,8	6,2	5,78
31	7/II. 16	24	2%	0	—	—	—	6	—	—	—
32	"	"	"	0	—	—	—	6	—	—	—
33	"	"	"	0	—	—	—	6	—	—	—
34	"	"	"	0	—	—	—	6,8	—	—	—
35	"	"	"	0	—	—	—	6,4	—	—	—

№№	Вр. оп.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Приманка.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
36	7/II. 16	24	2%	0,4	—	—	—	6,4	—	—	—
37	"	"	"	0,2	—	—	—	4,8	—	—	—
38	"	"	"	0	—	—	—	5,6	—	—	—
39	"	"	"	0	—	—	—	5,8	—	—	—
40	"	"	"	0	0	0,4	0,06	5,2	4,8	6,8	5,9
41	7/II. 16	24	1%	0	—	—	—	3,4	—	—	—
42	"	"	"	0	—	—	—	4,4	—	—	—
43	"	"	"	0	—	—	—	4,2	—	—	—
44	"	"	"	0	—	—	—	6	—	—	—
45	"	"	"	1,4	—	—	—	4,6	—	—	—
46	"	"	"	0,6	—	—	—	4	—	—	—
47	"	"	"	0	—	—	—	4	—	—	—
48	"	"	"	0	—	—	—	4,8	—	—	—
49	"	"	"	0,6	—	—	—	5	—	—	—
50	"	"	"	0,4	0,4	2,8	0,5	6	3,4	6	4,64
51	7/II. 16	24	0,5%	0	—	—	—	5	—	—	—
52	"	"	"	0	—	—	—	2,8	—	—	—
53	"	"	"	0	—	—	—	3	—	—	—
54	"	"	"	0	—	—	—	5,2	—	—	—
55	"	"	"	0	—	—	—	5,2	—	—	—
56	"	"	"	1,8	—	—	—	4	—	—	—
57	"	"	"	0	—	—	—	4	—	—	—
58	"	"	"	0	—	—	—	2,6	—	—	—
59	"	"	"	0	—	—	—	4,8	—	—	—
60	"	"	"	0,4	0	1,8	0,22	4	2,6	5,2	4,06
61	7/II. 16	24	0,33%	0	—	—	—	4,1	—	—	—
62	"	"	"	0,6	—	—	—	4	—	—	—
63	"	"	"	0,4	—	—	—	4,8	—	—	—
64	"	"	"	1	—	—	—	5	—	—	—

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Приманка.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
65	7/II. 16	24	0,33%	0,6	—	—	—	5,2	—	—	—
66	"	"	"	1,4	—	—	—	3,6	—	—	—
67	"	"	"	0	—	—	—	3,4	—	—	—
68	"	"	"	0,6	—	—	—	4,2	—	—	—
69	"	"	"	1,4	—	—	—	4,1	—	—	—
70	"	"	"	0	0	1,4	0,5	5,2	3,4	5,2	4,38
71	7/II. 16	24	0,25%	0,8	—	—	—	6	—	—	—
72	"	"	"	0,2	—	—	—	4,6	—	—	—
73	"	"	"	0,8	—	—	—	4,2	—	—	—
74	"	"	"	1,4	—	—	—	6	—	—	—
75	"	"	"	0	—	—	—	4	—	—	—
76	"	"	"	0,4	—	—	—	5,8	—	—	—
77	"	"	"	0	—	—	—	6	—	—	—
78	"	"	"	0	—	—	—	4,4	—	—	—
79	"	"	"	0,2	—	—	—	3,2	—	—	—
80	"	"	"	0	0	1,4	0,38	0	0	6	4,44
81	7/II. 16	24	0,2%	0	—	—	—	3,8	—	—	—
82	"	"	"	1,4	—	—	—	4	—	—	—
83	"	"	"	3,6	—	—	—	4	—	—	—
84	"	"	"	—	—	—	—	3,4	—	—	—
85	"	"	"	2,4	—	—	—	3,4	—	—	—
86	"	"	"	2,2	—	—	—	3,6	—	—	—
87	"	"	"	1,8	—	—	—	3,6	—	—	—
88	"	"	"	0	—	—	—	3,4	—	—	—
89	"	"	"	0	—	—	—	2,8	—	—	—
90	"	"	"	0	0	3,6	1,24	4,4	2,8	4,4	3,64

Приведенные данные вполне убедительны. В указанных разведениях укропное масло не пригодно для целей борьбы.

Гераниевое масло.

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	6/II. 16	24	5%	0	—	—	—	6,2	—	—	—
2	„	„	„	0,6	—	—	—	2,6	—	—	—
3	„	„	„	0	—	—	—	2,8	—	—	—
4	„	„	„	0,8	—	—	—	6,4	—	—	—
5	„	„	„	2,4	—	—	-	6	—	—	—
6	„	„	„	2,3	—	—	—	6	—	—	—
7	„	„	„	0,8	—	—	—	6,8	—	—	-
8	„	„	„	0	—	—	—	6,4	—	—	—
9	„	„	„	0	—	—	—	7,4	—	—	—
10	„	„	„	0	0	2,6	0,72	8	2,6	8	5,86
11	6/II. 16.	24	2,5%	2,2	—	—	—	4,6	—	—	—
12	„	„	„	1,2	—	—	—	3,6	—	—	—
13	„	„	„	2,4	—	—	—	3.8	—	—	—
14	„	„	„	1	—	—	—	4,2	—	—	—
15	„	„	„	2	—	—	—	4,4	—	—	—
16	„	„	„	0,8	—	—	—	6,2	—	—	—
17	„	„	„	2,6	—	—	—	6,8	—	—	—
18	„	„	„	2	—	—	—	5,4	—	—	—
19	„	„	„	1,2	—	—	—	3	—	—	—
20	„	„	„	5	0,8	5	2,04	8,6	3	8,6	5,06
21	6/II. 16.	24	1,7%	2,8	—	—	—	3,6	—	—	—
22	„	„	„	0,6	—	—	—	6,4	—	—	—
23	„	„	„	2,2	—	—	—	6,2	—	—	—
24	„	„	„	3,4	—	—	—	7,4	—	—	—
25	„	„	„	3,2	—	—	—	4,6	—	—	—
26	„	„	„	2,4	—	—	—	6	—	—	—
27	„	„	„	0,8	—	—	—	6,6	—	—	—
28	„	„	„	1,2	—	—	—	5,8	—	—	—
29	„	„	„	2	—	—	—	4,4	—	—	—
30	„	„	„	3,8	0,6	3,8	2,24	3,6	3,6	7,4	5,46

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
31	6/II. 16	24	1,25%	0,4	—	—	—	3,6	—	—	—
32	„	„	„	0,4	—	—	—	3,2	—	—	—
33	„	„	„	2,6	—	—	—	3,8	—	—	—
34	„	„	„	0,6	—	—	—	2,8	—	—	—
35	„	„	„	4,2	—	—	—	7,2	—	—	—
36	„	„	„	0,8	—	—	—	3,2	—	—	—
37	„	„	„	2,8	—	—	—	4,6	—	—	—
38	„	„	„	3,2	—	—	—	6,4	—	—	—
39	„	„	„	0	—	—	—	3,6	—	—	—
40	„	„	„	3,4	0	4,2	1,84	2,8	2,8	7,4	4,34
41	6/II. 16.	24	1%	3,4	—	—	—	3,2	—	—	—
42	„	„	„	1,8	—	—	—	3,6	—	—	—
43	„	„	„	0	—	—	—	6,2	—	—	—
44	„	„	„	2,4	—	—	—	1,8	—	—	—
45	„	„	„	0,4	—	—	—	6,8	—	—	—
46	„	„	„	1,2	—	—	—	6,4	—	—	—
47	„	„	„	0	—	—	—	6,4	—	—	—
48	„	„	„	3,4	—	—	—	4,4	—	—	—
49	„	„	„	0	—	—	—	7	—	—	—
50	„	„	„	3,2	0	3,4	0,58	7,2	1,8	7,2	5,3

Относительно геранового масла приходится сделать то же заключение, что и об укропном, хотя в общем это масло является более привлекательным для полевок, чем укропное—полных отказов от хлеба с герановым маслом сравнительно немного.

Анисовое масло.

А. В комбинации с хлебом:

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	5/II. 16.	24	5%	0,4	—	—	—	1,4	—	—	—
2	„	„	„	0	—	—	—	4,8	—	—	—
3	„	„	„	0	—	—	—	5,8	—	—	—
4	„	„	„	0	—	—	—	6	—	—	—

№№	Вр. опыта	Пр.	%	Хлеба+приманки				Хлеб			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
5	5/II. 16	24	5%	0,4	—	—	—	5	—	—	—
6	„	„	„	2	—	—	—	4,4	—	—	—
7	„	„	„	0,8	—	—	—	3,4	—	—	—
8	„	„	„	0,4	—	—	—	5,4	—	—	—
9	„	„	„	0,4	—	—	—	7,8	—	—	—
10	„	„	„	1,4	0	2	0.58	4	1,4	7,8	4,8
11	5/II. 16	24	2,25%	1	—	—	—	4	—	—	—
12	„	„	„	1,4	—	—	—	6	—	—	—
13	„	„	„	2,6	—	—	—	6,2	—	—	—
14	„	„	„	0,6	—	—	—	5	—	—	—
15	„	„	„	3 4	—	—	—	6,8	—	—	—
16	„	„	„	1,8	—	—	—	5	—	—	—
17	„	„	„	3,4	—	—	—	4	—	—	—
18	„	„	„	0	—	—	—	5,8	—	—	—
19	„	„	„	3	—	—	—	7,4	—	—	—
20	„	„	„	8,4	0	8,4	2,76	4,4	4	7,4	5,18
21	5/II. 16	24	1,27%	3,6	—	—	—	4	—	—	—
22	„	„	„	3	—	—	—	4,2	—	—	—
23	„	„	„	0	—	—	—	6,4	—	—	—
24	„	„	„	5	—	—	—	5,6	—	—	—
25	„	„	„	4	—	—	—	4,8	—	—	—
26	„	„	„	0	—	—	—	6,6	—	—	—
27	„	„	„	0	—	—	—	5	—	—	—
28	„	„	„	5,2	—	—	—	3,8	—	—	—
29	„	„	„	3,8	—	—	—	6,6	—	—	—
30	„	„	„	3	0	5,2	2,56	4,8	4	7,4	5,46
31	5/II. 16	24	1,2%	3,6	—	—	—	4,6	—	—	—
32	„	„	„	1,4	—	—	—	6	—	—	—
33	„	„	„	3,6	—	—	—	4,2	—	—	—
34	„	„	„	8,8	—	—	—	8	—	—	—
35	„	„	„	3,4	—	—	—	6	—	—	—
36	„	„	„	1,8	—	—	—	5,4	—	—	—

№№	Вр. опыта	Пр.	%	Хлеба+приманки				Х л е б			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
37	5/II. 16	24	1,2%	8,4	—	—	—	2	—	—	—
38	"	"	"	4,6	—	—	—	3,6	—	—	—
39	"	"	"	5,6	—	—	—	4,6	—	—	—
40	"	"	"	3,8	1,4	8,8	4,5	4,8	2	8	4,92
41	5/II. 16	24	1%	2,8	—	—	—	6,4	—	—	—
42	"	"	"	1,8	—	—	—	4	—	—	—
43	"	"	"	3,8	—	—	—	4,2	—	—	—
44	"	"	"	3,4	—	—	—	4,3	—	—	—
45	"	"	"	3,4	—	—	—	8,2	—	—	—
46	"	"	"	6,4	—	—	—	6	—	—	—
47	"	"	"	3	—	—	—	4,2	—	—	—
48	"	"	"	0,4	—	—	—	6,4	—	—	—
49	"	"	"	2,8	—	—	—	2	—	—	—
50	"	"	"	2,6	0,4	6,4	3,04	3,6	2	8,2	5.94

Данные поедаемости показывают значительное повышение сравнительно с предыдущими веществами, в некоторых рядах даже почти сравниваясь с ними, но в отношении указанного вещества нельзя сделать положительного заключения. Является интересным провести опыты с меньшей концентрацией.

В. Комбинация с другими кормами:

КОРМА	№№	Вр. опыта	Пр.	%	Корм+приманки				КОРМ			
					Всего	Мнм	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
Пшеница	1	8/I. 16	24	1%	0	—	—	—	4,7	—	—	—
	2	"	"	"	0	—	—	—	3,8	—	—	—
	3	"	"	"	0	—	—	—	1,7	—	—	—
	4	"	"	"	0	—	—	—	3,5	—	—	—
	5	"	"	"	0	0	0	0	2,5	1,7	4,7	3,2
Ячмень	1	10/I. 16	24	1%	0	—	—	—	5,7	—	—	—
	2	"	"	"	0	—	—	—	3,2	—	—	—
	3	"	"	"	0	—	—	—	3,3	—	—	—
	4	"	"	"	0	—	—	—	2,8	—	—	—
	5	"	"	"	0	0	0	0	3,1	2,8	5,7	3,6
Рис	1	10/I 16	24	1%	0	—	—	—	2,8	—	—	—
	2	"	"	"	0,1	—	—	—	2,65	—	—	—
	3	"	"	"	0,25	—	—	—	2,6	—	—	—
	4	"	"	"	0	—	—	—	2,7	—	—	—
	5	"	"	"	0	0	0,25	0,07	1	1	2,8	2,2

КОРМ	№№	Время опыта	Пр.	%	Корм+приманка				Корм			
					Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
Кукуруза.	1	12/I. 16	24	1%	0,5	—	—	—	1,8	—	—	—
	2	„	„	„	0,6	—	—	—	2,3	—	—	—
	3	„	„	„	0,9	—	—	—	2,7	—	—	—
	4	„	„	„	0,5	—	—	—	3,9	—	—	—
	5	„	„	„	0,6	0,5	0,9	0,6	3,3	1,8	3,9	2,8
Отруби.	1	12/I. 16	24	1%	0,5	—	—	—	9,3	—	—	—
	2	„	„	„	0,5	—	—	—	5,5	—	—	—
	3	„	„	„	0,6	—	—	—	5,5	—	—	—
	4	„	„	„	0,6	—	—	—	5,5	—	—	—
	5	„	„	„	1	0,5	1	0,65	6	5,5	9	6,4
Мука (шарики).	1	12/I. 16	24	1%	0,5	—	—	—	5	—	—	—
	2	„	„	„	0,6	—	—	—	5,5	—	—	—
	3	„	„	„	1	—	—	—	4,3	—	—	—
	4	„	„	„	1,5	—	—	—	7	—	—	—
	5	„	„	„	0,5	0,5	1,5	0,81	5,5	4,3	7	5,5

Данные представляют огромный интерес, так как резко показывают отрицательное отношение к анисовому маслу при условии применения указанных кормов. Между этими кормами и хлебом замечается в данных рядах огромная разница, но для обладания ключем к ее разгадке необходимо большее количество данных, а последних в нашем распоряжении не имеется.

Репейное масло.

№№	Вр. опыта	Пр.	%	Хлеб+приманка				Хлеб			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	4/II 16	24	конц.	4	—	—	—	4,8	—	—	—
2	„	„	„	1,4	—	—	—	8,8	—	—	—
3	„	„	„	2,6	—	—	—	2,4	—	—	—
4	„	„	„	4,8	—	—	—	3,8	—	—	—
5	„	„	„	5	—	—	—	4	—	—	—
6	„	„	„	3,4	—	—	—	4,2	—	—	—
7	„	„	„	0	—	—	—	3,6	—	—	—
8	„	„	„	2,2	—	—	—	1,8	—	—	—
9	„	„	„	2,8	—	—	—	5	—	—	—
10	„	„	„	0	1,4	5	2,62	4,8	1,8	8,8	4,32

№№	Вр. опыта	Пр.	%	Хлеб+приманка				Хлеб			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
11	4/II. 16	24	10%	0	—	—	—	4,2	—	—	—
12	»	»	»	0	—	—	—	6	—	—	—
13	»	»	»	2	—	—	—	2,4	—	—	—
11	»	»	»	0	—	—	—	4	—	—	—
15	»	»	»	2,2	—	—	—	3,6	—	—	—
16	»	»	»	1,4	—	—	—	1,8	—	—	—
17	»	»	»	2	—	—	—	4,8	—	—	—
18	»	»	»	0	—	—	—	5,6	—	—	—
19	»	»	»	5	—	—	—	0	—	—	—
20	»	»	»	5	0	5	1,76	6	0	6	3,84
21	4/II 16.	»	5%	4	—	—	—	3	—	—	—
22	»	»	»	4,2	—	—	—	2,6	—	—	—
23	»	»	»	0	—	—	—	2,8	—	—	—
24		»	»	5,4	—	—	—	3,8	—	—	—
25	»	»	»	3,8	—	—	—	4,8	—	—	—
26	»	»	»	7,4	—	—	—	0,8	—	—	—
27	»	»	»	3	—	—	—	3,6	—	—	—
28	»	»	»	7	—	—	—	3,6	—	—	—
29	»	»	»	0,6	—	—	—	2,4	—	—	—
30	»	»	»	4	0	5,4	2,91	1,4	0,8	4,8	2,84
31	4/II. 16	»	4%	2,4	—	—	—	0	—	—	—
32	»	»	»	1,8	—	—	—	1,8	—	—	—
33	»	»	»	6	—	—	—	2	—	—	—
34	»	»	»	2	—	—	—	1	—	—	—
35	»	»	»	5,4	—	—	—	1,8	—	—	—
36	»	»	»	5,4	—	—	—	1	—	—	—
37	»	»	»	2,6	—	—	—	1,8	—	—	—
38	»	»	»	1	—	—	—	2	—	—	—
39	»	»	»	3,6	—	—	—	3,8	—	—	—
40	»	»	»	4,6	1	5,4	3,18	3,8	1	3,8	1,9
41	4/II. 16	»	3%	2,4	—	—	—	1,8	—	—	—
42	»	»	»	3,8	—	—	—	2,6	—	—	—

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка				Х л е б			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
43	4/II. 16	24	3%	4	—	—	—	3,4	—	—	—
44	›	›	›	5	—	—	—	1,8	—	—	—
45	›	›	›	3,4	—	—	—	2,8	—	—	—
46	›	›	›	4,8	—	—	—	3,6	—	—	—
47	›	›	›	2,8	—	—	—	1,4	—	—	—
48	›	›	›	6	—	—	—	2,4	—	—	—
49	›	›	›	7	—	—	—	2,8	—	—	—
50	›	›	›	6	2,4	5	4,72	2	1,4	3,4	2,46

Полученный ряд данных представляет необычайный интерес; видим, как постепенно возрастает поедаемость корма, смоченного маслом. Эти данные являются вполне определенным указателем пригодности для целей борьбы репейного масла. Следовало бы углубить только эти опыты.

Таким образом из первой серии опытов с приманочными веществами только репейное масло дало нам вполне определенные положительные результаты, анисовое не вводится в число отрицательных только условно, а геранове и укропное явно неприемлемы для грызунов.

Ко второй серии опытов отнесены данные различных эссенций: яблочной грушевой и др. Техническое обращения с ними в виду их растворимости в воде значительно облегчено.

Лимонная эссенция.

№№	Вр. опыта	Пр.	%	Хлеб+приманка				Х л е б			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм	Мкс.	Срд.
1	1/II. 916	12	5%	3,4	—	—	—	3,0	—	—	—
2	›	›	›	2,0	—	-	—	2,8	—	—	—
3	›	›	›	0,4	—	—	—	1,8	-	—	—
4	›	›	›	2,8	—	—	—	1,4	—	—	—
5	›	›	›	0,4	—	—	-	4,0	—	—	—
6	›	›	›	2,0	—	—	—	3,4	—	—	—
7	›	›	›	2,2	—	—	—	6,0	—	—	—
8	›	›	›	3,6	—	—	—	4,2	—	—	—
9	›	›	›	2,2	—	—	—	3,4	—	—	—
10	›	›	›	0,6	0,4	3,6	2,0	2,8	1,4	6,0	3,3

№№	Вр. опыта	Пр.	%	Хлеб+приманка				Хлеб			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
11	1/II. 916	12	2,5%	2,0	—	—	—	3,6	—	—	—
12	»	»	»	3,0	—	—	—	3,2	—	—	—
13	»	»	»	1,0	—	—	—	1,4	—	—	—
14	»	»	»	2,2	—	—	—	4,6	—	—	—
15	»	»	»	2,0	—	—	—	3,0	—	—	—
16	»	»	»	2,6	—	—	—	3,0	—	—	—
17	»	»	»	2,0	—	—	—	3,2	—	—	—
18	»	»	»	2,2	—	—	—	3,4	—	—	—
19	»	»	»	1,2	—	—	—	3,6	—	—	—
20	»	»	»	2,2	1,0	3,0	2,0	3,8	1,4	4,6	3,3
21	1/II. 916	12	1,7%	2,2	—	—	—	2,6	—	—	—
22	»	»	»	3,0	—	—	—	4,2	—	—	—
23	»	»	»	2,2	—	—	—	6,2	—	—	—
24	»	»	»	2,2	—	—	—	3,8	—	—	—
25	»	»	»	2,2	—	—	—	2,6	—	—	—
26	»	»	»	2,4	—	—	—	5,0	—	—	—
27	»	»	»	2,4	—	—	—	6,6	—	—	—
28	»	»	»	2,6	—	—	—	3,8	—	—	—
29	»	»	»	2,2	—	—	—	4,0	—	—	—
30	»	»	»	2,2	2,2	3,0	2,4	3,6	2,6	6,6	4,3
31	1/II. 916	12	1,25%	2,6	—	—	—	2,6	—	—	—
32	»	»	»	1,4	—	—	—	2,6	—	—	—
33	»	»	»	2,6	—	—	—	3,4	—	—	—
34	»	»	»	2,2	—	—	—	3,2	—	—	—
35	»	»	»	2,0	—	—	—	4,4	—	—	—
36	»	»	»	1,2	—	—	—	1,4	—	—	—
37	»	»	»	2,4	—	—	—	1,8	—	—	—
38	»	»	»	2,4	—	—	—	4,0	—	—	—
39	»	»	»	2,8	—	—	—	1,6	—	—	—
40	»	»	»	2,0	1,2	2,8	2,2	4,4	1,4	4,4	2,9
41	1/II. 916	12	0,1%	1,6	—	—	—	1,0	—	—	—
42	»	»	»	3,2	—	—	—	4,0	—	—	—

№ №	Вр. опыта	Пр.	%	Хлеб+приманка				Хлеб			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
43	1/II. 916	12	0,1%	0,6	—	—	—	2,4	—	—	—
44	»	»	»	2,4	—	—	—	4,0	—	—	—
45	»	»	»	0,8	—	—	—	0,2	—	—	—
46	»	»	»	1,9	—	—	—	4,4	—	—	—
47	»	»	»	2,4	—	—	—	5,2	—	—	—
48	»	»	»	3,2	—	—	—	0,6	—	—	—
49	»	»	»	1,0	—	—	—	5,6	—	—	—
50	»	»	»	1,8	0,6	3,2	1,9	2,6	0,2	5,6	3,0
51	1/II. 916	12	0,83%	3,2	—	—	—	4,6	—	—	—
52	»	»	»	3,4	—	—	—	3,2	—	—	—
53	»	»	»	0,8	—	—	—	3,0	—	—	—
54	»	»	»	2,4	—	—	—	3,6	—	—	—
55	»	»	»	2,0	—	—	—	2,2	—	—	—
56	»	»	»	1,2	—	—	—	3,8	—	—	—
57	»	»	»	2,8	—	—	—	2,2	—	—	—
58	»	»	»	2,0	—	—	—	11,4	—	—	—
59	»	»	»	2,4	—	—	—	4,2	—	—	—
60	»	»	»	22	0,8	3,4	2,2	2,8	2,2	11,4	4,1
61	1/II. 916	12	0,71%	3,8	—	—	—	4,2	—	—	—
62	»	»	»	2,4	—	—	—	4,0	—	—	—
63	»	»	»	2,0	—	—	—	3,8	—	—	—
64	»	»	»	1,4	—	—	—	4,0	—	—	—
65	»	»	»	2,8	—	—	—	3,2	—	—	—
66	»	»	»	2,6	—	—	—	3,4	—	—	—
67	»	»	»	2,4	—	—	—	1,8	—	—	—
68	»	»	»	2,0	—	—	—	3,4	—	—	—
69	»	»	»	1,9	—	—	—	4,2	—	—	—
70	»	»	»	2,4	1,4	3,8	2,4	4,0	1,8	4,2	3,6
71	3/II. 916	12	0,62%	1,8	—	—	—	3,8	—	—	—
72	»	»	»	2,2	—	—	—	4,6	—	—	—
73	»	»	»	1,4	—	—	—	4,0	—	—	—
74	»	»	»	2,6	—	—	—	3,8	—	—	—

№№	Вр. опыта	Пр.	%	Хлеб+приманка				Хлеб			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
75	3/II. 916	12	0,62%	2,1	—	—	—	4,4	—	—	—
76	»	»	»	2,6	—	—	—	1,6	—	—	—
77	»	»	»	2,8	—	—	—	4,2	—	—	—
78	»	»	»	2,0	—	—	—	3,4	—	—	—
79	»	»	»	1,4	—	—	—	3,0	—	—	—
80	»	»	»	1,8	1,4	2,8	2,1	3,6	1,6	4,6	3,6
81	3/II. 916	12	0,55%	2,0	—	—	—	6,8	—	—	—
82	»	»	»	1,8	—	—	—	5,4	—	—	—
83	»	»	»	1,8	—	—	—	3,6	—	—	—
84	»	»	»	2,2	—	—	—	3,0	—	—	—
85	»	»	»	1,6	—	—	—	4,0	—	—	—
86	»	»	»	2,0	—	—	—	2,0	—	—	—
87	»	»	»	2,0	—	—	—	2,8	—	—	—
88	»	»	»	3,4	—	—	—	4,0	—	—	—
89	»	»	»	0,6	—	—	—	3,2	—	—	—
90	»	»	»	1,0	0,6	3,4	1,8	4,8	2,0	6,8	4,0
91	3/II. 916	12	0,5%	2,0	—	—	—	5,0	—	—	—
92	»	»	»	1,4	—	—	—	8,6	—	—	—
93	»	»	»	6,0	—	—	—	6,6	—	—	—
94	»	»	»	4,2	—	—	—	4,0	—	—	—
95	»	»	»	2,0	—	—	—	3,4	—	—	—
96	»	»	»	3,4	—	—	—	2,8	—	—	—
97	»	»	»	2,6	—	—	—	5,0	—	—	—
98	»	»	»	0,4	—	—	—	5,2	—	—	—
99	»	»	»	3,0	—	—	—	4,0	—	—	—
100	»	»	»	1,8	0,4	6,0	2,7	4,6	2,8	8,6	4,9

Приведенные данные вполне определенно говорят за то, что прибавление этой эссенции не повышает поедаемости корма, чем, конечно, и предрешается вопрос о ее применимости.

Грушевая эссенция.

№№	Вр. опыта	Пр.	%	Хлеб+приманка				Хлеб			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	1/II 16	12	5%	0	—	—	—	3,2	—	—	—
2	»	—	—	0	—	—	—	9,0	—	—	—
3	»	—	—	3,4	—	—	—	5,0	—	—	—
4	»	—	—	2,0	—	—	—	6,6	—	—	—
5	»	—	—	2,6	—	—	—	10,0	—	—	—
6	»	—	—	2,8	—	—	—	6,0	—	—	—
7	»	—	—	2,6	—	—	—	4,0	—	—	—
8	»	—	—	2,8	—	—	—	0,6	—	—	—
9	»	—	—	2,0	—	—	—	4,4	—	—	—
10	»	—	—	1,0	0	3,4	1,9	5,0	0,6	10,0	5,4
11	1/II 16	12	4%	4	—	—	—	4,2	—	—	—
12	»	—	—	2,4	—	—	—	4,0	—	—	—
13	»	—	—	1,4	—	—	—	3,6	—	—	—
14	»	—	—	0,6	—	—	—	3,8	—	—	—
15	»	—	—	3,0	—	—	—	3,0	—	—	—
16	»	—	—	3,0	—	—	—	1,0	—	—	—
17	»	—	—	1,4	—	—	—	2,8	—	—	—
18	»	—	—	0,4	—	—	—	3,8	—	—	—
19	»	—	—	1,4	—	—	—	4,8	—	—	—
20	»	—	—	0,8	0,4	4,0	1,8	5,6	1,0	5,6	3,7
21	»	—	3%	1,6	—	—	—	3,6	—	—	—
22	»	—	—	2,4	—	—	—	4,8	—	—	—
23	»	—	—	0,8	—	—	—	4,0	—	—	—
24	»	—	—	2,4	—	—	—	3,6	—	—	—
25	»	—	—	1,4	—	—	—	4,2	—	—	—
26	»	—	—	2,6	—	—	—	1,8	—	—	—
27	»	—	—	2,8	—	—	—	4,0	—	—	—
28	»	—	—	2,0	—	—	—	3,0	—	—	—
29	»	—	—	2,0	—	—	—	5,4	—	—	—
30	»	—	—	0,8	0,8	3,0	2,0	3,6	1,8	5,4	3,8

№№	Вр. опыта	Пр.	%	Хлеб+приманка				Хлеб			
				Всего	Мнм	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
31	1/II 916	12	2%	1,8	—	—	—	3,6	—	—	—
32	»	—	—	1,4	—	—	—	4,8	—	—	—
33	»	—	—	2,4	—	—	—	4,0	—	—	—
34	»	—	—	2,2	—	—	—	3,6	—	—	—
35	»	—	—	2,6	—	—	—	4,2	—	—	—
36	»	—	—	2,2	—	—	—	1,8	—	—	—
37	»	—	—	3,6	—	—	—	4,0	—	—	—
38	»	—	—	1,4	—	—	—	3,0	—	—	—
39	»	—	—	2,8	—	—	—	5,4	—	—	—
40	»	—	—	3,0	1,4	3,6	2,3	3,6	1,8	5,4	3,8
41	1/II 916	12	1%	1,8	—	—	—	4,8	—	—	—
42	»	—	—	2,4	—	—	—	9,6	—	—	—
43	»	—	—	4,0	—	—	—	6,0	—	—	—
44	»	—	—	8,0	—	—	—	4,0	—	—	—
45	»	—	—	8,6	—	—	—	3,0	—	—	—
46	»	—	—	5,6	—	—	—	5,0	—	—	—
47	»	—	—	5,8	—	—	—	5,6	—	—	—
48	»	—	—	4,6	—	—	—	3,6	—	—	—
49	»	—	—	3,0	—	—	—	4,8	—	—	—
50	»	—	—	0,8	0,8	8,6	4,5	5,0	3,0	9,6	5,1
51	30/I 916	12	0,5%	0,4	—	—	—	5,	—	—	—
52	»	—	—	4,4	—	—	—	3,0	—	—	—
53	»	—	—	5,4	—	—	—	4,6	—	—	—
54	»	—	—	6,0	—	—	—	5,2	—	—	—
55	»	—	—	2,0	—	—	—	5,0	—	—	—
56	»	—	—	3,0	—	—	—	6,2	—	—	—
57	»	—	—	5,2	—	—	—	3,4	—	—	—
58	»	—	—	6,0	—	—	—	3,6	—	—	—
59	»	—	—	6,0	—	—	—	1,8	—	—	—
60	»	—	—	5,2	0,4	6,0	4,4	11,0	1,8	11,0	4,9
61	30/I 916	12	0,33%	4,4	—	—	—	7,0	—	—	—
62	»	—	—	0,2	—	—	—	5,0	—	—	—

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
63	30/I. 916	12	0,33	5,4	—	—	—	5,0	—	—	—
64	„	„	„	4,4	—	—	—	3,0	—	—	—
65	„	„	„	5,0	—	—	—	3,0	—	—	—
66	„	„	„	5,0	—	—	—	5,0	—	—	—
67	„	„	„	3,6	—	—	—	3,4	—	—	—
68	„	„	„	3,0	—	—	—	5,6	—	—	—
69	„	„	„	5,6	—	—	—	5,0	—	—	—
70	„	„	„	7,0	0,2	7,0	4,4	4,4	3,0	7	4,06
71	30/I. 916	12	0,25%	5,4	—	—	—	24,8	—	—	—
72	„	„	„	0	—	—	—	8,6	—	—	—
73	„	„	„	6,0	—	—	—	2,2	—	—	—
74	„	„	„	4,6	—	—	—	5,2	—	—	—
75	„	„	„	7,4	—	—	—	3,0	—	—	—
76	„	„	„	6,0	—	—	—	1,6	—	—	—
77	„	„	„	4,2	—	—	—	1,6	—	—	—
78	„	„	„	6,0	—	—	—	5,4	—	—	—
79	„	„	„	6,2	—	—	—	5,0	—	—	—
80	„	„	„	5,4	0	7,4	5,1	3,4	1,6	24,8	6,1
81	30/I. 916	12	0,2%	0,6	—	—	—	3,2	—	—	—
82	„	„	„	6,0	—	—	—	4,6	—	—	—
83	„	„	„	2,0	—	—	—	3,2	—	—	—
84	„	„	„	4,6	—	—	—	3,8	—	—	—
85	„	„	„	4,0	—	—	—	4,6	—	—	—
86	„	„	„	5,6	—	—	—	3,4	—	—	—
87	„	„	„	3,6	—	—	—	4,2	—	—	—
88	„	„	„	6,0	—	—	—	1,8	—	—	—
89	„	„	„	2,8	—	—	—	4,2	—	—	—
90	„	„	„	4,4	0,6	6,0	4,0	4,0	1,8	4,6	3,7
91	30/I. 916	12	0,17%	4,6	—	—	—	12,6	—	—	—
92	„	„	„	5,4	—	—	—	3,0	—	—	—
93	„	„	„	5,6	—	—	—	8,6	—	—	—
94	„	„	„	5.0	—	—	—	1,0	—	—	—

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
95	30/I. 916	12	0,17%	4,0	—	—	—	3,6	—	—	—
96	«	«	«	4,4	—	—	—	3,6	—	—	—
97	«	«	«	5,4	—	—	—	8,0	—	—	—
98	«	«	«	5,2	—	—	—	0	—	—	—
99	«	«	«	6,8	—	—	—	6,4	—	—	—
100	«	«	«	1,6	1,6	6,8	4,8	0	0	12.6	4,7

Цифры полученные в результате этих опытов очень интересны. Видим, что высокие дозировки от 5 до 2-х процентов дают отрицательную поедаемость, тогда как с понижением содержания эссенции происходит вравнение поедаемости. Повышения не наблюдается, в виду чего практического значения эта эссенция иметь не может.

Яблоновая эссенция.

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	3/II. 16	24	5%	0,2	—	—	—	4,8	—	—	—
2	»	»	»	0,6	—	—	—	4,8	—	—	—
3	»	»	»	1,4	—	—	—	6	—	—	—
4	»	»	»	2	—	—	—	3,8	—	—	—
5	»	»	»	1,8	—	—	—	3,6	—	—	—
6	»	»	»	1,8	—	—	—	5	—	—	—
7	»	»	»	1,8	—	—	—	5,4	—	—	—
8	»	»	»	2,2	—	—	—	4,8	—	—	—
9	»	»	»	2,6	—	—	—	6,2	—	—	—
10	»	»	»	1,6	0,6	2,6	1,6	7	3,6	7	5,14
11	3/II. 16	24	2,25%	2,2	—	—	—	4,8	—	—	—
12	»	»	»	2,6	—	—	—	7,4	—	—	—
13	»	»	»	1,8	—	—	—	8	—	—	—
14	»	»	»	2,8	—	—	—	5,8	—	—	—
15	»	»	»	3	—	—	—	7,4	—	—	—
16	»	»	»	3,4	—	—	—	5	—	—	—
17	»	»	»	2,2	—	—	—	5,2	—	—	—
18	»	»	»	3,4	—	—	—	3,8	—	—	—

№№	Вр. опыта	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
19	3/II. 916	24	2,25%	3	—	—	—	3,6	—	—	—
20	»	—	—	3,4	2,2	3,4	2,94	3,4	3,4	7,4	4,24
21	3/II. 916	24	1,7%	0,6	—	—	—	3,4	—	—	—
22	»	—	—	1,4	—	—	—	4,6	—	—	—
23	»	—	—	2	—	—	—	3,8	—	—	—
24	»	—	—	1,8	—	—	—	4	—	—	—
25	»	—	—	2	—	—	—	6	—	—	—
26	»	—	—	8,2	—	—	—	3,8	—	—	—
27	»	—	—	4,4	—	—	—	4,6	—	—	—
28	»	—	—	4,2	—	—	—	3,4	—	—	—
29	»	—	—	2,2	—	—	—	3,6	—	—	—
30	»	—	—	2,6	1,8	3,4	2,7	5,2	3,4	7,4	5,44
31	3/II. 916	24	1,25%	1,4	—	—	—	5,4	—	—	—
32	»	—	—	2,6	—	—	—	4,6	—	—	—
33	»	—	—	3	—	—	—	3,8	—	—	—
34	»	—	—	2,4	—	—	—	6,4	—	—	—
35	»	—	—	1,8	—	—	—	4,4	—	—	—
36	»	—	—	1,8	—	—	—	6	—	—	—
37	»	—	—	1,8	—	—	—	3,6	—	—	—
38	»	—	—	2,2	—	—	—	4,8	—	—	—
39	»	—	—	2,6	—	—	—	6,2	—	—	—
40	»	—	—	2,4	1,4	3	2,2	3,6	3,6	6,4	4,88
41	3/II. 916	24	1%	3	—	—	—	4,8	—	—	—
42	»	—	—	2,2	—	—	—	6,2	—	—	—
43	»	—	—	2,6	—	—	—	5,	—	—	—
44	»	—	—	3,4	—	—	—	3,8	—	—	—
45	»	—	—	1,8	—	—	—	6	—	—	—
46	»	—	—	2	—	—	—	2,4	—	—	—
47	»	—	—	1,4	—	—	—	1,8	—	—	—
48	»	—	—	4	—	—	—	4,2	—	—	—
49	»	—	—	4,4	—	—	—	3,6	—	—	—
50	»	—	—	2	1,4	4,4	2,68	3,8	1,8	5,4	4,24

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
51	3/II. 916	24	0,83%	3,4	—	—	—	5,2	—	—	—
52	"	"	"	4	—	—	—	4,8	—	—	—
53	"	"	"	4,8	—	—	—	3,4	—	—	—
54	"	"	"	6	—	—	—	4	—	—	—
55	"	"	"	2,8	—	—	—	6,2	—	—	—
56	"	"	"	3,6	—	—	—	5,8	—	—	—
57	"	"	"	4,4	—	—	—	4,8	—	—	—
58	"	"	"	4,2	—	—	—	6,2	—	—	—
59	"	"	"	1,4	—	—	—	5,4	—	—	—
60	"	"	"	2,4	1,4	6	3,7	3,6	3,4	6,2	4,98
61	3/II. 916	24	0,71%	4	—	—	—	3	—	—	—
62	"	"	"	3,8	—	—	—	3,6	—	—	—
63	"	"	"	3,8	—	—	—	4,8	—	—	—
64	"	"	"	4	—	—	—	3,8	—	—	—
65	"	"	"	4,2	—	—	—	5,6	—	—	—
66	"	"	"	3,8	—	—	—	4,2	—	—	—
67	"	"	"	3,6	—	—	—	4	—	—	—
68	"	"	"	4	—	—	—	4	—	—	—
69	"	"	"	3,8	—	—	—	3,8	—	—	—
70	"	"	"	2,3	2,6	4	2,76	5,4	3	5,6	4,22
71	3/II. 916	24	0,62%	3,8	—	—	—	3,6	—	—	—
72	"	"	"	3,4	—	—	—	4,2	—	—	—
73	"	"	"	2,6	—	—	—	5	—	—	—
74	"	"	"	2,4	—	—	—	4	—	—	—
75	"	"	"	3,2	—	—	—	3,4	—	—	—
76	"	"	"	4	—	—	—	2,6	—	—	—
77	"	"	"	2	—	—	—	3	—	—	—
78	"	"	"	2,8	—	—	—	2,4	—	—	—
79	"	"	"	3	—	—	—	3,6	—	—	—
80	"	"	"	3	2	4	3,06	4	2,6	5	3,62
81	3/II. 916	24	0,55%	3,4	—	—	—	3	—	—	—
82	"	"	"	4	—	—	—	3,4	—	—	—

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
83	3/II. 16	24	0,55%	3,8	—	—	—	3,6	—	—	—
84	„	„	„	3,4	—	—	—	3,8	—	—	—
85	„	„	„	3,6	—	—	—	4	—	—	—
86	„	„	„	4	—	—	—	3,4	—	—	—
87	„	„	„	2,6	—	—	—	4	—	—	—
88	„	„	„	4	—	—	—	3,8	—	—	—
89	„	„	„	4	—	—	—	2,6	—	—	—
90	„	„	„	6,2	2,6	6,2	3,9	4	3	4	3,56
91	3/II. 16.	24	0,5%	6	—	—	—	1	—	—	—
92	„	„	„	3	—	—	—	4	—	—	—
93	„	„	„	2,2	—	—	—	5	—	—	—
94	„	„	„	3	—	—	—	5,2	—	—	—
95	„	„	„	6	—	—	—	1,2	—	—	—
96	„	„	„	4,6	—	—	—	4,6	—	—	—
97	„	„	„	1,8	—	—	—	5	—	—	—
98	„	„	„	5	—	—	—	5	—	—	—
99	„	„	„	5,6	—	—	—	2,4	—	—	—
100	„	„	„	6	1,8	6	4,84	5	1	5	3,84

В этих опытах наблюдается то же явление, что и в предыдущих: с уменьшением дозировки эссенции—повышение поедаемости корма. Огромная разница между влиянием на полевок этих двух веществ заключается в том, что в случае яблоновой мы наблюдаем несомненное превалирование поедаемости корма с эссенцией над кормом чистым. Яблоновую эссенцию должна быть отнесена к веществам, применение которых желательно при борьбе.

Малиновая эсенсия.

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	5/II. 16.	12	5%	1,8	—	—	—	4,2	—	—	—
2	„	„	„	0,6	—	—	—	3,0	—	—	—
3	„	„	„	7,6	—	—	—	6,0	—	—	—
4	„	„	„	1,8	—	—	—	2,0	—	—	—
5	„	„	„	3,0	—	—	—	1,8	—	—	—
6	„	„	„	4,0	—	—	—	2,0	—	—	—

№№	Вр. опыта	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
7	4/II. 916	12	5%	4,2	—	—	—	1,4	—	—	—
8	„	„	„	7,0	—	—	—	0,6	—	—	—
9	„	„	„	1,8	—	—	—	3,0	—	—	—
10	„	„	„	4,0	0,6	7,6	3.6	[illegible]0	0	6,0	2, 4
11	5/II. 16	12	2,5%	8,6	—	—	—	6,0	—	—	—
12	„	„	„	4,8	—	2	—	4,0	—	—	—
13	„	„	„	8,0	—	—	—	3,8	—	—	—
14	„	„	„	4,0	—	—	—	4,2	—	—	—
15	„	„	„	4,6	—	—	—	3,8	—	—	—
16	„	„	„	6,0	—	—	—	0	—	—	—
17	„	„	„	2,4	—	—	—	5,0	—	—	—
18	„	„	„	7,4	—	—	—	4,2	—	—	—
19	„	„	„	0	—	—	—	8,0	—	—	—
20	„	„	„	4,2	0	8,6	5,0	1,2	0	8,0	4,0
21	4/II. 16	12	1,7%	6,8	—	—	—	0,8	—	—	—
22	„	„	„	3,0	—	—	—	4,6	—	—	—
23	„	„	„	3,0	—	—	—	4,0	—	—	—
24	„	„	„	6,0	—	—	—	2,8	—	—	—
25	„	„	„	6,8	—	—	—	1,6	—	—	—
26	„	„	„	1,8	—	—	—	1,8	—	—	—
27	„	„	„	4,0	—	—	—	3,0	—	—	—
28	„	„	„	6,6	—	—	—	0,8	—	—	—
29	„	„	„	4,0	—	—	—	0	—	—	—
30	„	„	„	4,2	1,8	6,8	4,6	4,0	0	2,3	2,3
31	4/II. 16	12	1,25%	7,6	—	—	—	4,4	—	—	—
32	„	„	„	3,6	—	—	—	2,6	—	—	—
33	„	„	„	3,8	—	—	—	4,0	—	—	—
34	„	„	„	9,4	—	—	—	4,2	—	—	—
35	„	„	„	7,0	—	—	—	0,8	—	—	—
36	„	„	„	1,2	—	—	—	4,2	—	—	—
37	„	„	„	2,0	—	—	—	4,6	—	—	—
38	„	„	„	3,0	—	—	—	5,4	—	—	—

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
39	4/II. 16	12	1,25%	5,0	—	—	—	1,4	—	—	—
40	»	»	»	1,8	1,2	9,4	4,4	1,8	0,8	5,4	3,3
41	3/II. 16	24	1%	6,2	—	—	—	4,8	—	—	—
42	»	»	»	3	—	—	—	1,4	—	—	—
43	»	»	»	6,8	—	—	—	1,8	—	—	—
44	»	»	»	0	—	—	—	6,2	—	—	—
45	»	»	»	4	—	—	—	4,4	—	—	—
46	»	»	»	4,6	—	—	—	3,6	—	—	—
47	»	»	»	4	—	—	—	3,8	—	—	—
48	»	»	»	4,2	—	—	—	3	—	—	—
49	»	»	»	8,4		—	—	0	—	—	—
50	»	»	»	5,4	0	8,4	4,66	5	0	6,2	3,4

Выпуклость этих данных не требует пояснения—во всех опытах высокое достоинство малиновой эссенции ясно.

Второй ряд опытов дает нам более выразительные результаты чем первый т. е. с маслами: малиновая эссенция дала во всех случаях абсолютно положительные результаты, а яблонная только в слабых разводках.

Третья серия опытов с сладкими веществами. Эта серия наиболее, слабо развита: проведена только с одним сахаром и слабо развиты следовало углубить их в отношении дозировки вкусового вещества. Опыты были поставлены с хлебом и другими кормами.

А. Комбинация с хлебом:

№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Х л е б.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
1	13/II. 16	24	10%	4,6	—	—	—	0	—	—	—
2	»	»	»	4	—	—	—	2,8	—	—	—
3	»	»	»	4	—	—	—	0,8	—	—	—
4	»	»	»	4	—	—	—	1,4	—	—	—
5	»	»	»	4	—	—	—	0	—	—	—
6	»	»	»	5,8	—	—	—	0	—	—	—
7	»	»	»	4	—	—	—	1	—	—	—
8	»	»	»	4	—	—	—	1,4	—	—	—
9	»	»	»	3,2	—	—	—	4,4	—	—	—
10	»	»	»	2	2	5,8	4,8	0	0	4,4	1,08

№№	Вр. оп.	Пр.	%	Хлеб+приманка.				Приманка.			
				Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.	Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
11	13/II. 16	24	5%	2,6	—	—	—	2	—	—	—
12	"	"	"	4	—	—	—	0	—	—	—
13	"	"	"	3,4	—	—	—	1,2	—	—	—
14	"	"	"	3,2	—	—	—	,2	—	—	—
15	"	"	"	4	—	—	—	1,6	—	—	—
16	"	"	"	3,2	—	—	—	2	—	—	—
17	"	"	"	8,6	—	—	—	0	—	—	—
18	"	"	"	3,4	—	—	—	0	—	—	—
19	"	"	"	4,2	—	—	—	1	—	—	—
20	"	"	"	3,8	2,6	4,2	3,54	1	0	2	1
21	13/II. 16	24	33,3%	2	—	—	—	2	—	—	—
22	"	"	"	4	—	—	—	0	—	—	—
23	"	"	"	4,4	—	—	—	0	—	—	—
24	"	"	"	3,2	—	—	—	0	—	—	—
25	"	"	"	3	—	—	—	2	—	—	—
26	"	"	"	3,6	—	—	—	1,8	—	—	—
27	"	"	"	3	—	—	—	3	—	—	—
28	"	"	"	3,6	—	—	—	0,6	—	—	—
29	"	"	"	3,6	—	—	—	1	—	—	—
30	"	"	"	2,3	2	4,4	3,3	2,6	0,6	3	1,3
31	13/II. 16	24	2,5%	4	—	—	—	0	—	—	—
32	"	"	"	4,1	—	—	—	1	—	—	—
33	"	"	"	3,8	—	—	—	0	—	—	—
34	"	"	"	4,6	—	—	—	0	—	—	—
35	"	"	"	0,6	—	—	—	2	—	—	—
36	"	"	"	3,2	—	—	—	0	—	—	—
37	"	"	"	3	—	—	—	1,4	—	—	—
38	"	"	"	3	—	—	—	1,4	—	—	—
39	"	"	"	1,4	—	—	—	0,6	—	—	—
40	"		"	5,8	0,5	5,8	3,2	0	0	2	0,6

Более резких результатов повышения поедаемость не наблюдалось ни разу. Сахар, как вкусовое вещество, является безусловно необходимым во время борьбы.

Б. Вторая комбинация кормов требует дальнейшего развития, чем предыдущая, так как имеется только одно растворение вкусового вещества, именно, 10%, что экономически невыгодно при массовой борьбе.

КОРМА	№№	Вр. опыта.	Пр.	%	Корм+приманка. Всего	Мнм	Мкс.	Срд.	КОРМ. Всего	Мнм.	Мкс.	Срд.
Пшеница	1	13/II. 16	24	10%	12,1	—	—	—	2,1	—	—	—
	2	„	„	„	5,1	—	—	—	2,1	—	—	—
	3	„	„	„	15,1	—	—	—	2,1	—	—	—
	4	„	„	„	12,3	—	—	—	4	—	—	—
	5	„	„	„	9,8	5,1	15,1	10,9	2,2	2,1	4	2,5
Ячмень	1	13/II. 16	24	10%	8,2	—	—	—	2	—	—	—
	2	„	„	„	10	—	—	—	3	—	—	—
	3	„	„	„	12,3	—	—	—	1,1	—	—	—
	4	„	„	„	8,1	—	—	—	0,1	—	—	—
	5	„	„	„	16,1	8,1	16,1	10,9	2,1	0,1	3	1,7
Рис	1	13/II 16	24	10%	8,3	—	—	—	2,8	—	—	—
	2	„	„	„	7	—	—	—	0,8	—	—	—
	3	„	„	„	9	—	—	—	0,8	—	—	—
	4	„	„	„	10,6	—	—	—	0,1	—	—	—
	5	„	„	„	6,6	6.6	10.6	8,3	1	0,1	2,8	0,9
Мука (шарики).	1	13/II. 16	24	10%	5,5	—	—	—	6,5	—	—	—
	2	„	„	„	10,6	—	—	—	8,1	—	—	—
	3	„	„	„	2	—	—	—	6,1	—	—	—
	4	„	„	„	7,4	—	—	—	6,8	—	—	—
	5	„	„	„	7,4	2	10,6	6,6	5	5	8,1	6,3
Отруби. полуçух.	1	13/II. 16	24	10%	3,3	—	—	—	6,3	—	—	—
	2	„	„	„	6,3	—	—	—	3,7	—	—	—
	3	„	„	„	10	—	—	—	5,2	—	—	—
	4	„	„	„	6,8	—	—	—	1	—	—	—
	5	„	„	„	6,8	3,3	10	6,6	4,2	1	6 3	4,8

Данные отрывочные и строить по ним окончательные выводы невозможно; следует подчеркнуть необычайное повышение поедаемости при зерновой пищи и сильное понижение ея при муке и отрубах. Вода, на каковую обычно принятно ссылаться в данном случае не играет особой роли, хоти бы потому, что она находилась во всех случаях опытов. Возникает много вопросов в связи с этим, и физиологического и технического характера, но разрешение их отложить приходится до более широкой постановки опытов.

Приведенные ряды опытов, как было указано, являются предварительными, но ими, несомненно, даются ценные указания для проведения рациональной борьбы, а еще более для самой широкой постановки опытов в указанном направлении в будущем.

Е. Яцентковский.

Zur Frage über die Bekämpfung der Feldnagetiere.

Zusammenfassung.

II.

Methodik und Program der Forschung.

Die Mäuse oder, genauer gesagt, die Negatiere erweisen sich, so lange die Welt steht, als eine Volksplage Russlands.

Mit der Festsetzung einer regelmässig organisierten, wissenschaftlich bestelten Arbeit zur Bekämpfung der Schädiger wird die Frage über die Bekämpfung der Nagetiere eine vollständig bestimmte—es ist eine streng wissenschaftliche stantionäre Forschung derselben unumgänglich. Das Streben darnach wissenschaftlicher Arbeiter hat nur eine Verwirklichung in Transkaukasien, wo eine Versuchsstation zur Bekämpfung der Nagetiere organisiert worden war, gefunden. Sie funktionierte regelmässig von Mitte 1916 bis Ende 1918. Im Jahre 1919 schloss der Minister des Innern der gewesenen Regierung Grusiens Ramischwili die Versuchsstation, ohne sogar die Möglichkeit zur Abrundung der Arbeiten gegeben zu haben. Infolgedessen ist wertvolles Material zu Grunde gegangen, wie z. Bsp. Kulturen einer ungewöhnlich wirkungsvollen Epidemie, die vom Feldpunkte der Versuchsstation im Achalkalakschen Kreise des Gouvernements von Tiflis beobachtet wurde.

In der jetzigen Zeit wird, im Zusammenhange mit der Steigung des Kulturlebens, die Frage über die richtige Festsetzung der Bekämpfung der Nagetiere von Neuem erhoben, und sie wird ohne Zweifel auf die ihr gebührende Höhe gestellt werden. In Erwägung dessen wird auch die vorstehende Arbeit herausgegeben, damit die mit einer solchen für die Volkswirtschaft wichtigen Frage sich befassenden neuen Arbeiter auf etwas Reales, im vorliegenden Falle auf das Zusammenziehen des von mir während meiner vierjährigen Arbeit über die Erforschung der Nagetiere von Transkaukasien ungehäuften Materials,—sich stützen könnten.

III.

Futter und Lockspeisen.

Damit die Bekämpfung mit dem grössten Erfolge verfliessen könnte, ist es umgänglich, dass das angesteckte oder vergiftete Futter mit dem grössten Vergnügen verzehrt würde. Letzteres hängt von zwei Ursachen ab: 1) das Futter erscheint als das annehmbarste, sowohl in Hinsicht der Geschmackseigentümlichkeiten des Nagers, als auch in Hinsicht der Technik und des Kastenwertes während der Bekämpfung und 2) die Verzehrbarkeit eines solchen Futters wird durch das Vorhandensein eines das Futter wohlschmeckender machenden Stoffes vergrössert.

In der vorliegenden Arbeit wird eine ganze Reihe von Versuchen in künstlichen Bedingungen angeführt Solche Versuche sind mit einzelnen Nagetieren durchgeführt, wobei Futter gegeben wurde: 1) als einfache Nahrung, 2) in bestimmten Kombinationen zu einander. Lockspeisen wurden mit Brot gegeben, wobei als Kontrole dasselbe Brot gestellt wurde.

Wollen wir die erlangten Resultate durchsehen:

1) eine ganze Reihe von Ernährungsstoffen:

Rosinen,
ungekochter Hanf,
rohes Fleisch,
Speck,
ungekochte türkische Bohnen,
getrocknete Traubenkropfwurzel,
unreifer Sonnenblumensamen

müssen aus der Bekämpfungsmethodik ausgeschlossen werden, da sie für die Wühlmäuse wenig anziehend sind;

2) einige andere, wie
befeuchtete Traubenkropfwurzel,
Kartoffel,
Gras,
Kapernwurzel,
Kohl,
Runkelrübe,
Mohrrübe
müssen, obgleich sie eine grössere oder kleinere Verzehrbarkeit aufweisen, aus unserem Verzeichnis, als offenbar für die Massenbekämpfung nicht anwendbare Stoffe. ausgeschlossen werden;

3) solche Stoffe, wie
gerösteter Hanf,
gerösteter Sonnenblumensamen
können bei aller hohen Verzehrbarkeit keine Anweudung für die direkte Bekämpfung, dank rein technischen Schwierigkeiten,—finden; es ist aber ausserordentlich wichtig, sie als Lockspeisestoffe zu erproben;

4) alle Korn-und Bohnenfutterarten können in trockenem oder in feuchtem Zustande keine Anwendung finden, da dieselben Korn-und Bohnenfutterarten bei einem anderen Bereitungsverfahren die Wühlmäuse in grösserem Masse anlocken;

5) zum Zwecke der Bekämpfung können:

Reis,
Weizen,
Roggen, } in gekochtem Zustande,
türkische Bohnen,
Erbsen,
halbtrockene Kleie,
Brot,
Mehl in teigartigem Zustande
empfohlen werden.

In verschiedenen Bedingungen können alle vorgeschriebenen Stoffe angewandt werden, allerdings aber erscheint als der einfachste, technisch in hohem Masse anlockende und bei weitem zugängliche—frisches, gut ausgebackenes Brot.

Getreide und Kleie rufen wiele Widersprüche rein technischen Charakters hervor: Nicht—Ökonomie beim Verstreuen derselben in die Löcher, Verminderung des Untergangsprozentes infolge ihrer unbedeutenden Zuschüttung mit Erde, Umwendungsschwierigkeiten in Anbetracht ihrer Zerbröcklichkeit u. s. w.

Lockspeisen: 1) von wohlriechenden Ölen erzielt nur das Klettenöl vollkommen positive Resultate, besonders in Bezug auf dessen Anwendung unter 5%; die das Anisöl betreffenden Beweismittel bedürfen einer Kontrole, da keine scharf ausgedrückten Resultate vorhanden sind; Geranium-und Dillöl sind offenbar untauglich;

2) von wohlriechenden Essenzen: die Himbeerenessenz erzielt in allen Verdünnungen scharf ausgedrückte positive Resultate, die Apfelessenz—nur in schwachen Verdünnungen; die Citronen-und Birnenessenz erzielen einen negativen Effekt;

3) das Zucker erzielt scharf ausgeprägte positive Resultate.

Prof. ***Jazentkovsky.***

Alisma Submersum

Не следует-ли соединить два вида
Alism'ы в один—с новым названием?

В 1904 году, в окрестностях Витебска, в озере Летцо было мною найдено, в начале лета, растение, которое на первый взгляд напоминало Sparganium fluitans Vallisneria spiralis и т. п. и с тех пор за ним не только было установлено наблюдение, но и тогда-же были высажены несколько экземпляров в аквариум, мелководные бассейны и водоемы на различную глубину. Скоро обнаружилось, что это—Alisma arcuatum Michalet.

На следующий год были доставлены экземпляры этого растения в Ботанический сад Петра Великаго, в Ботанический сад Петербургского университета, а затем высланы экземпляры этой частухи профессору Goebel в Германию. Нахождение этого редкого в России растения, о котором, в те времена еще не упоминалось в русских флористических сочинениях, очень интересно само по себе. Только позднее, в новом издании Флоры средней России Маевского, обработанном Б. А. Федченко, затем в определителе растений Европейской России Федченко и Флерова, в следующем изданнии Маевского, и в определителе Московской флоры Сырейщикова это растение нашло себе место.

Из многолетних наблюдений, при высевании зрелых семян в Большелетчанском Ботаническом саду, из переписки с профессором Goebel, из ознакомления с его работой, изучения, имевшейся в распоряжении сада, литературы и сравнения высушенных экземпляров, с находящимися в некоторых гербариях Петрограда, Кенигсберга, Берлина и Парижа, обнаружилось с достаточной ясностью, что определенных и неизменных признаков свидетельствующих о будто бы полной самостоятельности этого вида от близкой к нему формы, известной под названием A. graminifolium Ehrhardt, не имеется и я позволяю себе выразить мнение, что Alisma arcuatum Mich. ни что иное, как одна из форм Западно-Европейской частухи: A. graminifolium и что их слдовало бы соединить под одним общим и сборным названием.

Наиболее характерным является: почти совершенно подводная жизнь этого растения, склонность к подводному клейстогамическому цветению—как приспособление к жизни в водемах с непостоянным уровнем наклоняющихся к земле цветочных стеблей. Что-же касается до выдвигаемых мелких признаков в форме гинецея и др. то они очень непостоянны; только присутствие лентовидных листьев (бывающих также у молодых всходов A. plantago L.—A. Michaleti Asch. & Gr.) отсутствие плавающих листьев с горизонтальной пластинкой и наличие вертикальных (с более или менее ланцетовидно заостренным или с'уженным основанием) воздушных листьев, появляющихся у форм живущих в сравнительно мелких частях водоема, повторяется регулярно.

На основании всего сказанного полагаю, что нашу A. arcuatum следовало-бы считать вместе с A. graminifolium за один вид более широкого об'ема с новым названием, а в случае принятия этого мнения, думаю, что новейшие авторы, занимающиеся родом Alisma, будут согласны с тем, что уменьшение количества плохо различаемых видов является в принципе желательным и тогда *описание* и *диагноз* этого вида выразятся следующим образом:

Описание.

Новый вид.

Alisma Submersum m. Sp. N.

(A. arcuatum Michalet inlius. A. graminifolium Ehrh.) есть Alisma (частуха) имеющая слдующие признаки:

1) Растение голое с мочковатым, беловатым корнем длиной 8—10 сант.

2) Корневище или вернее, *стебель* мал, неразвит и очень короток *без всякого утолщения*, но с придаточными почками, которые обыкновенно появляются с боков и с маленькими, часто многочисленными короткими белыми мелкими отпрысками, иногда отсутствующими.

3) *Первоначальные листья—прикорневые* полустеблеоб'емлющие, *погруженные*, синевато-зеленые с пленчатым основанием, крылатокожистым, беловатого цвета; *длинные, линейные* тупозаостренные, *остающиеся до тех пор, пока по какому либо случаю, не будут уничтожены. У экземпляров, растущих на сухих местах они могут отсутствовать. Этп листья* после осенняго плодоношения пропадают или зимой, или в начале весны и *ежегодно снова появляются* в придаточных почках.

4) *Плавающих листьев* (с черешками и пластинками) *не бывает.* Таковые образуются у молодых первогодних семенных экземпляров A. Michaleti Asch. & Gr.

5) *Воздушные листья* прикорневые, черешковые, полустеблеоб'емлющие несколько мясистые, крылато-кожистые при основании. *У экземпляров, сидящих в глубокой воде, часто отсутствуют. Черешки их часто окрашены в красно-фиолетовый оттенок,* почти цилиндрические, большей частью *загнутые к верху, отогнутые или в начале простертые по земле;* иногда с верхней стороны черешки несколько сплющены, кроме того, имеют пленчато-крылатое основание. *Пластинка листа* гладкая снизу сизовато-тусклая, то почти плоская по длине листа вдвое сложенная, то иногда вогнутая, дугонервная постоянно *с более толстой средней жилкой, часто красновато, пятинервная, ланцетовидно-заостренная с клиновидным основанием,* почти низбегающая или реже, при основании, несколько более округленная и даже немного обрубленная.

6) *Цветочные стебли* гибкие, при спадающей воде *опускающиеся,* многочисленные, их бывает около 3 и бельше; Они простые, *часто красновато-фиолетовые или зиневашые.* Соцветие многоцветное, метельчатое, растопыренное тройственное, часто ветвистое с тройными или шестерными веточками в мутовках, которые сами таким же образом трояко-мутовчаты. Верхушечные прицветные листья или прицветники очень малы, сидячие, острые, спереди кожистые, сизоватые или, подобно цветоножкам, красноватые, уменьшающиеся, впоследствии отмирающие и сводящиеся на нет. Цветочный стебель с веточками впоследствии почти всегда дугообразно согнутый сверху вниз к земле, иногда же совершенно простертый.

7) *Цветы мелкие,* актиноморфные обоеполые, редко совершенно раскрытые *часто подводные, клейстогамные* иногда содержащие в

себе пузырьки воздуха. Чашечка состоит из 3 чашелистиков свободных остающихся, сизоватых но под действием воздуха и солнечных лучей краснеющих, *венчик* состоит *из трех лепестков, немного превышающих чашелистики* свободных *овальных, немного заостренных*, белых. При основании и на ноготке они, окрашены в желтоватый цвет. Андроцей состоит из шести (или меньше) тычинок с беловатыми, короткими нитями, маленькими пыльниками овально округлыми с двумя мешочками, ракрывающимися щелями по длине Гинецей верхний, с пестиками (величиной около полутора или двух мм.) отдельными, зеленоватыми многочисленными (приблизительно 15). Завязи (величиной в 1 мм.) свободные с одноместным яичником. Семяпочки кампилотропные. *Столбик мал (0,5 м. короче завязи сильно загнут* к наружи цветка и *имеет шершавое рыльце, часто отличающееся подводным самоопылением, совершающимся под водой в пузырьке воздуха.*

8) *Плоды* многосемянковые нераскрывающиеся с сухим околоплодником темно-коричневатые *между собой сближенные*, расположенные вкруг. Со сторон они сдавлены. плоские, сбоку горбаты и закругленно полулунные, в поперечном разрезе как бы, трех-угольны. По *внешнему спинному шву он шире но* впоследствии значительно круглее сверху приплюснут, *обыкновенно снабжен двумя бороздками, реже тремя.* Внутренний шов с боков сдавлен при начале почти кожисто-прозрачнокрылат и пленчатый. Семена безбелковые с согнутым амфитропным зародышем.

Размер: 0,20—0,80 метров (высоты).

Встречается в озерах и медленно текущих водах Европы. Найдена в России, в Витебской губ. в озерах Летцо, Шевено и др. в окрестностях Большелетчанского Ботанического сада.

Вот какова по моим наблюдениям частуха подводная.

DESCRIPTIO.

Species nova.

Alisma Submersum m. (Alisma arcuatum Michalet inclus Alisma graminifolium Ehrh.) est Alisma glabrum.

1) Radice fibrosa albida (longitudine circiter 8 cm.).

2) Rhizomate scilicet caule exiguo suppresso cylindrico brevissimo tuberositate nullo gemmis adventativis, quae solent alatere esse, exiguis saepe numerosis stolonibus brevibus parvulisque albis quondam absentibus.

3) Foliis primariis radicalibus semi-amplexicalibus submersis glauco-viridibus, membranaceo, basi, scarioso-alatis albidis tenuis linearibus obtuso acutis doneo quomodocunque exterminata fuerint persistentibus, locis natalibus siccis exceptis, ubi naec abesse possint; post annuum fructum aut hieme, aut primavere quotannis rubrus in gemmis adventativis semper subnascentibus.

4) Foliis, natantibus petiolatis absentibus.

5) Foliis emersis radicalibus in aqua profunda etiam frequenter absentibus, petiolatis semi amplexcaulibus paulum carnosis potiolo saepe rubro-violaceo colorato fere cylindrico saepius sursum recurvato reflexo vel initio humi prostrato, quondam leviter superne applanato basi scarioso alato; Lamina polita viridi a imo glaucescenti aut fere plana aut duplicativa aut quondam concava curvinervia nervo medio semper crassiore saepe rubenti, quinquenervia lanceolata acuta, basi cuneata, quasi decurrenti vel rarius basi leviter rotundiore sou paulum truncata.

6) S c a p i s d e b i l i b u s aqua descendente l a n g u e s c e n t i b u s pluralibus (circiter 3 simplicibus saepe r u b r o v i o l a c e o c o l o r a t i s vel glaucis inflorescentia pleurantha paniculata, diffusa, trifida crebrosima; ramulis ternis vel senis in verticillo ipsis eodem modo triramosis plicis verticillatis floralibus sive bracteis parvulis sessilibus acutis in postero scarlosis glaucescentibus vel (ut pedunculi florales rubentibus exoletis, postremo infimis ad ninilum reductis, scapis ramisque in posterum fero semper arcuatis curvis deorsumf flexis humi quondam perfecte prestratis.

7) F l o r i b u s p a r v i s actinomorphis hermaphroditis r a r o p e r f e c t e p a t e n t i b u s, s a e p e s u b m e r s i s c l e i s t o g a m i s quondam globulas aerosas continentibus; calice tribus sepalis liberis persistentibus glaucis inseribus (solisque sub radiis) rubentibus; corolla tribus p e t a l i s q u a m s e p a l a s p a u l o m a j o r i b u s liberis o v a t i s l e v i t e r a c u t i s albis, basi unguiculoque sulphureo coloratis, androceo sex vel minus staminibus filamentis albidis brevibus, antheris parvulis ovato-rotundatis lutescentibus binilocularibus, rimis lonitudinaliter dehiscentibus; gyneceo supero pistillis (1,5 mm.) separabilibus vierescentibus numerosis (circiter 15) carpellis (1 mm.) liberis, ovariis monoloculatribuis, gemmulis campylothropis s t y l o p a r v o (0,5 mm) q u a m c a r p e l l u m b r e v i o r e, m a x i m e i n p a r t e m e x t e r n a m r e c u r v a t o s t y g m a t o s c a b r o s c a e p e i m p r e g n a t i o n e s u a p r o p r i a s u b a q u a t i c a i n g l o b u l a a e r i s u b a q u a e f f i c i e n d a, c l a n d e s t i n a.

8) F r u c t u b u s polyacheniis indehiscentibus pericarpiis siccis, obscarofulvis p r o x i m e i n t e r s e c i r c u m j a c e n t i b u s a lateribus compressis planisque gibbis leviter triangulatis in transcisione transversa, rotundato-semilunaribus. S a t u r a d o r s a l i exteriore latiore magis ardua decrsum complanata s e m p e r b i s u l c a t a r a r i s s i m e f e r e t r i s u l c a t a, satura interiore a lateribus compessa initio fere scarioso-translucente alato membranacea, seminibus exalmubinosis, embryone curvata amphitropo.

M. 0,20—0,80. (altit).

Habitat in lacubus Europae et aquis lente fluentibus. Inventa in gub. Witebsk (Rossiae Occidentalis) lacus Letce, Szewiono et al in vicinis Horti Botanici L e t c e w i e l k i e.

T a l e e s t m i h i A l i s m a s u b m e r s u m.

Настоящая заметка об Alisma представляет только несколько предположительных соображений, и конечно далека от претензий окончательно решить так или иначе рассматриваемый вопрос. Для того, чтобы составить себе более или менее правильное представление о том каковы будут решения поставленной перед собой задачи. необходима полная разработка вопроса, и исчерпывающее знакомство с теоретическими данными, и изучение по возможности всей относящейся сюда литературы. Здесь предложены только соображения, напрашивающиеся сами собой при сопоставлении практических наблюдений, продолжительность которых была около 20 лет. В течении этого периода были поставлены опыты для проверки наследственной передачи признаков и для выяснения условий, вызывающих появление воздушных листьев, погружение цветочных стеблей и подводного цветения.

Ежегодно собирались семена с изолированных экземпляров рассматриваемого вида частухи, они высевались разнообразными способами полуестественной и искусственной культуры, велись записи полученных результатов, отмечались наблюдаемые в каждом поколении морфологические признаки и ойкологические особенности. Наблюдения велись над значительным количеством экземпляров. Иногда рассматри-

вались сотни растений, взятых в том же естественном сообществе, иногда высаживались и сравнивались экземпляры, происходивших из нескольких, далеко расположенных друг от друга, озер Витебской губ.

Наблюдения и опыты велись более чем над двумя тысячами экземпляров. При сравнении с Alisma plantago L (экологически более сухопутной формой) особенное внимание было обращено на форму пестиков, завязи и плодов различной зрелости. Все это зарисовывалось и таким образом выяснялось, что между гинецеями Alisma plantago и частухи, рассматриваемого здесь вида заметна разница и имеются вполне достаточные признаки, ясно их обособляющие.

Наследственность признаков свойственная Alisma arcuatum вполне установлена и, несмотря на некоторое различие в форме листьев, цветов, интенсивности их окраски у различных видоизменений Alisma plantago ни в коем случае не следует смешивать узколистной формы ее с типичными, хотя бы и выросшими на сравнительно сухих местах, формами Alisma arcuatum Mich.

Во всяком случае этот вопрос требует дальнейшей разработки и воздерживаясь от каких либо опрометчивых выводов, полагаю, что все сказанное здесь, основанное главным образом н практических наблюдениях, может иметь значение только как частное, предположительно высказываемое мнение

Не настаивая на том, как назвать новый сборный вид, считаю тем не менее правильным и необходимым указать на то что по моему, не следует признавать особого самостоятельного значения за каждым из его составляющих.

Они оба резко ограничены от A. plantago L., но между собой не представляют тех отличий, которые давали нам право считать Alisma arcuatum Mich. и A. graminifolium Ehrh. за хорошие виды Первый из них, закрепившейся наследственной передачей, есть географическая форма, экологически более сухопутная, а второй—такая же но с характером более интенсивно приспособившейся к подводной жизни, разновидности, свойственная преимущественно более юго-западным местностям нашего материка.

Отличительные приметы.

Alisma submersum m. Sp. N.

(A. arcuatum Michalet inclus. A. graminifolium Ehrh.) есть Alisma (частуха) имеющая следующие признаки:

Стебель без всякого утолщения. Первоначальные листья-прикорневые погруженные, длинные, линейные, остающиеся до тех пор, пока по какому либо случаю не будут уничтожены. У экземпляров, растущих на сухих местах они могут отсутствовать. Эти листья, ежегодно снова появляются. Плавающих (черешковых) листьев не бывает. Воздушные листья у экземпляров, сидящих в глубокой воде, часто отсутствуют. Черешки их окрашены часто в красно-фиолетовый оттенок, загнутые кверху, отогнутые или в начале простертые по земле, пластинка листа с более толстой средней жилкой, часто красноватая, пятинервная, ланцетовидно-заостренная с клиновидным основанием. Цветочные стебли опускающиеся, часто красновато-фиолетовые или синеватые. Цветы мелкие часто подводные, клейстогамные. Венчик из трех лепестков, немного превышающих чашелистики овальных немного заостренных. Столбик мал, короче завязи сильно загнут, и имеет шершавое рыльце, часто отличающееся подводным самоопылением, совершающимся незаметно под водой в пузырьке воздуха. Плоды между собой сближенные. По внешнему спинному шву они шире. Обыкновенно снабжены двумя бороздками реже тремя.

Разновидности:

a) с воздушными черешковыми стеблями (A. arcuatum Mich. частично);

b) без черешковых листьев (A. graminifolium Ehrh. частично).

DIAGNOSIS.

Alisma submersum m. (A. arcuatum Michalet inclus. A. graminifolium Ehrh.) est A. caule tuberositate nullo stolonibus brevibus quondam absentibus, foliis privariis submersis linearibus donec quomodocunque exterminata fucrint pesistentibus, lecis natalis eiccis exceptis, ubi naec abesse possint, quotannis rursus sempersubnascontibus. Foliis natatibus (petiolatis) absentibus. Foliis emersis radicalibus, in aqua profunda absentibus, petiolatis petiolo saepe rubro violaceo colorato, sursum recurvato reflexovel initio humi prostrato, lamina nervo medio semper crassiore, saepe rubenti, quinque nervia lanceolata, acuta basi cuenata, scapis debilibus languescentibus, rubro-violaceo coloratis, floribus parvis, saepe submersis cleistogamis, potalis quam sepalas paulo majoribus ovatis, leviter acutis, stylo parvo quam (1,5 mm.) Carpellum breviore, maxime in partem externam recurvato, stygmato scabro saepe inpregnatione sua pro pria subaquatica in globula aeri sub aqua efficienda, clandestina fructubus proxime inter se circum jacentibus, satura dorsali semper bisulcata rarissime fere trasulcata.

Varietates:

a) foliis emersis petiolatis (A. arcuatum Mich. pro parte);

b) foliis petiolatis absentibus (A. graminifolium Ehrh. pro parte).

Вл. Адамов.

RÉSUMÉ.

Il y a plus de vingt ans qu'il m'est arrivé de découvrir aux environs de la ville de Vitebsk dans quelques lacs un A l i s m a que j'ai pu définir comme A. a r c u a t u m M i c h. Chez nous c'est une espèce plutot rare, qui n'a pas été mentionnée par les botanistes russes et c'est seulement quelques années plus tard que cette plante fut aussi trouvée par d'autres à differents endroits de la Russie Occidentale. A présent parmi nos plantes indigènes A l i s m a a r c u a t u m a sa place dans les derniers ouvrages sur la flore de la Russie. Une étude sérieuse et continuelle qui datte depuis lors me fait croire, qu'il serait plus juste de considérer cette espéce comme identique à A l i s m a g r a m i n i f o l i u m E h r h. et les experionces, que j'ai faites depuis nefont que confirmer à mon point de vue cette supposition.

Les nombreuses comparaisons, la correspondence avec des spécialistes ainsique la culture de cette plante pendent un grand nombre d'années ne m'ont pas fait changer d'oppinion et il me semble que les formes differentes du gynécé, ainsique les autres qualités qui soit-disant diffèrent ces deux espèces sont insignifiantes et souvent représentent des formes graduelloment intermédiaires.

Ce qui parait interessant, c'est la floraison présque toujours subaquatique, clandestine qui se fait sous la surface de l'eau. Les fleurs ne s'ouvrent pas et restent généralement submergées.

Tout en distinguant bien l'A l i s m a M i c h a l e t i A s c h & G r. (A. plantago L.) de l espèce qui nous interesse, beaucoup de raisons me font admettre que cette dernière. notemment A. a r c u a t u m M i c h. n'est qu'une variété de l'A. g r a m i n i f o l i u m E h r h. Il me semble qu'il serait nécéssaire de leur donner a tous les deux ensemble le nouvau nom d'A l i s m a s u b m e r s u m en unissant les deux formes en une

seule espèce et en distinguant toute oeis les deux variétés: l'une—v. arcuatum plus orientale, relativement moins hydrophile et l'autre—v. graminifolium plus occidentale et plus hydrophile encore.

La description latine complète, ainsi qu'un court diagnose de cette espèce avec le novueau nom de ce plantain d'eau font, partie du petit mémoire que je présente ici sur cette plante, qui fut étudiée par moi dans le Jardin Botanique Letce-Wielkie (hortus Adamovianus) situé prés Vitebsk, non loin de Kniajitsa station du chemin de fer def. Vitebsk—Orel, en Russie-Blanche.

V. Adamov.

En lingvo Esperanto.

RÉSUMÉ.

Proksimume antaŭ dudek jaroj, mi estis malkovrinta en la cirkaŭajoj de l'urbo Vitebsko (Blankrusio) la Alisma arcuatum, malofta ce ni. Mi gin trovis en la lago proksime de l'botanika gardeno Letce-Wielkie (Hortus Adamovianus), apud la vilageto Adamove kaj en aliaj lokoj. De tiam la kreskajo estas plej atente observata biologie kaj gi estas studata morfologie.

Sin bazante sur la komparoj inter la kolektita kreskajo kaj ekzempleroj de herbarioj konservataj en diversaj botanik-institucioj, ankaŭ dank'al interkorespondo kun specialistoj-scienculoj mi estas supozanta, ke decus multe pli,—konsideri monitan kreskajon kiel pli orientan formon geografian de la sama speco, al kiu ankaŭ aparatenas la konata okcident-eŭropa Alisma graminifolium Ehrh. Estas tial pli gusta konsideri la du diritajn formojn: variajoj de unu speco, al kiu donenda estas nova noma.

Mi proponas nomi la novan specon Alisma submersum, pro la karakteriza eco posedata de giaj variajoj. Ambaŭ kreskas preskaŭ ciam tute akvokovritaj, florante ec plejparte sub la akvo.

Ci-aldonata estas scienca priskribo latina pri la morfologio de la nova speco kun diagnozo en noto ruslingva. Mi atentigas: la simptomoj distingantaj tiun-ci kreskajon de l'multe konata Alisma plantago L. estas presitaj grandlitere.

La suprediritajon mi proponas je atento kun celo de pridiskuto, opiniante, ke la intenco malplimultigi la nombron de specoj malfacile distingeblaj kaj de ne posedantaj precizajn difintrajtojn kaj limojn, versajne renkontos kunsenton.

V. Adamov.

Официальная часть.

Протокол заседания Учебного Совета Белорусского Государственного Института Сельского Хозяйства.

9 февраля 1924 года.

Председательствовал Ректор Института проф. *Кирсанов.*

Присутствовали: Наркомзем *А. С. Славинский*, Заместитель Ректора *Н. П. Беляев.*

Профессора: *Армфельт, Высоцкий, Калугин, Ключарев, Колоколов, Костяев, Мышкин, Переход, Синицын, Саноцкий, Яржемский.*

Студенты: *Дерибо, Левков, Метельский, Пилько, Башкевич.*

Секретарь по учебной части: *Сцепуро.*

Повестка дня:

1. О ходе учебных занятий в истекшем триместре.
2. О работе Предметных Комиссий.
3. О преподавании иностранных языков.

1. Ректор Института доложил Учебному Совету представленные канцелярией данные о результатах учебных занятий студентов, поскольку они обнаружились при сдаче студентами зачетов в декабрьскую и январьскую сессии. Из этих данных видно следующее:

На первом курсе вновь поступивших студентов числилось к началу зачетов 178 человек; из них не сдало ни одного зачета 47, сдало один зачет 30, более одного зачета 101. Оставшихся на II-й год на I-ом курсе 66 человек: из них не сдало ни одного зачета 27, один зачет 18, более одного зачета 21 человек. Успевающие (те, кто сдал более одного зачета) студенты 1-го курса сдали в общем 382 зачета, что, в среднем при 132 успевающих, составит около 3-х зачетов на каждого успевающего.

На II-ом курсе числилось 220 студентов, из них 115 переведено условно и 105 безусловно. Из переведенных условно ни одного зачета не сдали 23, один зачет 21, более одного зачета 71; эти последние успевающие студенты всего сдали зачетов 240, что, в среднем, составляет на одного успевающего $3^1/_2$ зачета. Из 105 студентов, переведенных на II-ой курс безусловно, не сдало ни одного зачета 8 человек, один зачет 15 человек, более одного зачета 82; общее количество зачетов, сданных последней группой (успевающая) студентов II-го курса 378, что составит, в среднем, 4,5 зачетов на каждого.

На III курсе числилось 77 человек, из коих ни одного зачета не сдали 4 студента, 1 зачет 8, более одного зачета 65; при общем количестве 235 зачетов, сданных успевающими студентами III курса, на каждого из них приходится, в среднем 4 зачета.

Общее количество успевающих, (сдавших более одного зачета) студентов Института 340 человек, что составляет 63 проц. от всего количества студентов, числившихся к началу зачетов (541 человек); не сдало ни одного зачета всего 109 студентов—20 проц. общего их числа и сдало один зачет 92 человека—17 проц.

Общее число зачетов, которое должен сдать студент в течение всего институтского курса 32-35; в каждую из 10 зачетных сессий студент должен, поэтому, сдать, в среднем 3,5 зачета. Поэтому расчету 340 успевающих студентов Института должны были сдать 1190 зачетов, а сдали они в истекшую сессию 1235 зачетов. Таким образом успеваемость студентов в истекшую зачетную сессию должна быть признана вполне удовлетворительной.

Несколько хуже обстоит дело с качественной стороной обнаруженных студентами при зачетах знаний. Из сообщений профессоров и преподавателей и личных наблюдений Ректора Института, присутствовавшего при сдаче студентами зачетов, усматривается, что у многих из них нет надлежащей подготовки к прохождению курса высшего учебного заведения: нет, например, необходимых знаний из элементарной математики, часть не владеет свободно литературной речью, что не позволяет им точно и ясно обнаруживать своих знаний. Лучшие знания на зачетах в качественном отношении обнаружили студенты 1-го курса, слабее оказались студенты II и III-го курса; для последних по многим предметам пришлось значительно понижать зачетные требования.

Наибольшую успеваемость экзаменовавшиеся студенты обнаружили по органической химии, неорганической химии и математике. Принятая в текущем академическом году в Институте система сдачи студентами зачетов в определенные сессии, а не в течение всего учебного года, как это было в прошлом году, показала, что она имеет несомненные педагогические преимущества и дает вполне благоприятные результаты в учебном отношении: тогда как за весь прошлый учебный год студент сдал, в среднем, лишь 4,5 зачета, в текущем году на одну лишь первую зачетную сессию приходится, в среднем, на одного студента, как было указано выше, 3,5 зачета.

Студенчество, в целом, также признает целесообразность установленных зачетных сессий, что и выразило в постановлении своего общего собрания 4-го сего февраля, но, принимая во внимание целый ряд неблагоприятных условий жизни студенчества, главным образом, весьма тяжелое материальное положение, общее собрание студентов возбудило ходатайство перед Правлением об установлении дополнительных сроков сдачи зачетов ежемесячно 2-3 дня.

После обсуждения указанного вопроса Учебный Совет постановил: 1) принять к сведению доклад о ходе учебной жизни в первом триместре текущего учебного года; 2) принимая во внимание ходатайство студентов, установить во II-ом триместре текущего учебного года дополнительные сроки для сдачи зачетов: 15—16 февраля, 3—4 марта, 19—20 марта и 3—4 апреля: в эти сроки разрешить сдавать студентам 1-го курса, поступившим в этом учебном году: аналитическую геометрию, анализ б. малых ч. I-я, физика ч. 1-я, химию неорганическую, зоологию ч. 1-я, геодезию ч. 1-ю: студентам I-го курса, поступившим в прошлом учебном году, а равно студентам II-го и III-го курса, разрешить сдавать: высшую математику, физику, химию неорганическую, зоологию, ботанику, геодезию, химию органическую и политическую экономию, причем органическую химию можно сдавать лишь после сдачи всех перечисленных предметов I-го курса, а политическую экономию независимо от сдачи других предметов.

2) Председатель Учебного Совета доложил о работах предметных комиссий института. Наибольшей работоспособностью и продуктивностью отличается в настоящее время предметная лесная комиссия, меньше всего работает общественно-экономическая предметная комиссия; последняя имела только 1 заседание, попытки собрать комиссию на дальнейшие заседания не увенчались успехом, так как большинство членов на заседание не явилось.

Принимая во внимание чрезвычайно важное значение работы общественно-экономической комиссии, предложить членам комиссии немедленно приступить к деловой работе и разработать общий учебный план общественно-экономических дисциплин, каковой и представить на утверждение в Правление не позже 1-го мая сего года.

3) По вопросу о преподавании иностранных языков ректор института доложил, что в II-м триместре текущего учебного года организовано пока обучение одному немецкому языку для желающих студентов II и III-го курса, под руководством преподавателя К. П. Петерсона. Образовано 2 группы: не изучавших языка и изучавших; занятия ведутся 3 раза в неделю с каждой группой от 9 до 10 часов утра, но в виду того, что по утрам некоторая часть студентов занята допризывной подготовкой, возбужден вопрос об организации и вечерних занятий Со стороны студентов замечается большая заинтересованность этими занятиями: со стороны института принимаются меры к снабжению студентов достаточным количеством необходимых для этих занятий книг и словарей.

Учебный Совет постановил принять этот доклад к сведению.

Председатель Учебного Совета,

Ректор Института, Проф. *А. Кирсанов.*

Секретарь по учебной части *Д. Сцепуро.*

СВЕДЕНИЯ

об успешности занятий студентов Белорусского Государственного Института Сельского Хозяйства за первый триместр 1923-1924 учебного года.

КУРСЫ		I	1 второгодн.	II усл.	II	III	Всего
Числится		178	66	115	105	77	541
Не успевающ.:	0 зач.	47	27	23	8	4	109
	1 зач.	30	18	21	15	8	92
Успевающих более 1 зач.		101	21	71	82	65	340
Среднее число зачетов у успевающих		$\frac{382}{122}$ (3)		$\frac{240}{71}$ ($3^1/_2$)	$\frac{378}{82}$ (4,5)	$\frac{235}{65}$ (4)	$\frac{1235}{340}$ (3,5)

Всего успевающих 340 (из 541) т. е. 63 %
0 зачетов . 109 » » » 20 %
1 зачет . . 92 . » » » 17 %

Общее число зачетов, которое должен сдать студент 32-35. В среднем на каждую из 10 зачетных сессий приходится 3,5.

По этому расчету 340 успев. студентов должны были сдать 1190 зачетов; сдали 1235 зачетов.

За весь прошлый учебный год один студент, в среднем, сдал 4,5 зачета.

Секретарь по студ. дел. *Сцепуро.*

Копия стенографического отчета.

Торжественное заседание студенчества и профессуры Сельско-Хозяйственного Института по случаю посещения института тов. Калининым.

14 марта 1924 года.

Председательствует Наркомзем т. *Славинский.*

Тов. Славинский: Разрешите от имени ком'ячейки, Исполбюро студенческих организаций и от имени Правления Сель.-Хоз. Института об'явить заседание открытым.

Товарищи, мы в настоящее время проводим С'езд Советов Белоруссии. Этот С'езд во многом отличается от всех предыдущих С'ездов. Он происходит в чрезвычайно важный момент расширения экономических границ Белоруссии, которое имеет целью—дать возможность широким массам Белоруссии воспринять культуру на родном языке, чтобы они могли быть теми гражданами, которые должны укреплять великий Союз Социалистических Советских Республик.

Данное учебное заведение ставит своей целью—воспитать новый кадр полезных ученых людей, которые должны приложить все свои знания к поднятию сельского хозяйства. При расширении границ открывается большое поле для использования этих сил. Пограничная полоса должна иметь на чрезвычайно трудном фронте хозяйственного строительства тот же успех, который имел рабочий класс, захватив власть в свои руки. Нам чрезвычайно трудно делать достижения на хозяйственном фронте при нашей бедности. Однако, мы должны этого добиться в кратчайший срок.

От имени всех собравшихся приветствую нашего уважаемого и дорогого руководителя Союза ССР, председателя Всероссийского ЦИК и Всесоюзного ЦИК, ответственного руководителя нашей партии, члена ЦКРКП товарища Михаила Ивановича Калинина.

Слово предоставляется от имени студенчества—тов. Левкову.

Левков: Товарищи, я должен оговориться, что не принадлежу к числу ораторов. Я хочу сказать, что все мы—люди молодые; заглянув в странички прошлого, каждый из нас отдает себе ясный отчет, что он пережил конец одного мира—старого и вступил в новую эпоху—так называемой социальной борьбы народа за свои права.

Я говорю от имени Коммунистической ячейки и пролетарского студенчества. Должен сказать, что эта борьба, которая началась в ярких красках, началась у нас на глазах. Начиная борьбу рабочий класс ставил себе задачей не только заевоевать политические права, не только улучшить свой экономический быт, но и завоевать знания. Завоевав политические права и начав строить свое хозяйство, рабочий класс, руководимый компартией, несмотря на все недостатки, которыми был охвачен—этот борющийся класс, начал строить школы низшие и высшие, чтобы завоевать в свои руки оружие—лучшее в жизни—знания. Мы сюда собрались в стены этого института, чтобы провести громаднейшей важности задачу перед рабочим классом, который послал нас сюда. Сегодня, кода мы имеем здесь ответственных таварищей, мы должы сказать, что эта задача будет выполнена.

Та власть, которую мы сейчас имеем, Рабоче-Крестьянская власть, дает широкую льготу детям пролетариев и крестьян, дает самую широкую возможность получить знания эти на родном языке.

От Вашего лица я приветствую наших ответственных товарищей Калинина и Червякова, приветствую нашу Коммунистическую партию

в лице тов. Богуцкого. В лице их приветствую от Вашего имени и наш Чрезвычайный VI Всебелорусский С'езд, который на основе доброй воли рабочих и крестьян оформляет национальный вопрос.

Я приветствую этих наших высокопоставленных, ответственнейших товарищей и говорю; «Да здравствуют наши вожди, да здравствует коммунистическая партия, да здравствует Советская власть!»

Слово предоставляется студенту института т. Кремеру.

Кремер: Товарищи, я начну с того же, что и предыдущий оратор: мы не ораторы, и если уважаемый и всеми нами любимый товарищ Калинин пришел послушать ораторов, то он получит большое разочарование. Но, несмотря на то, что мы не ораторы, мы от всей нашей молодой души—я думаю, что все присутствующие здесь гости нас поймут—выражаем нашу радость по поводу того, что в этот торжественный момент, когда Белоруссия получает широкую возможность для дальнейшего своего строительства, уважаемые гости посетили наш институт.

Товарищи, в день, когда С'езд кладет основание новым возможностям для экономического и культурного развития нашей расширенной Белоруссии мы, студенчество, не можем оставаться безучастными, не можем наблюдать только со стороны, а безусловно должны принимать самое активное участие в этом, должны активно устроить советскую жизнь нашей расширенной Белоруссии.

При открытии с'езда многие товарищи, приветствовавшие С'езд, —указывали на то, что, несмотря, на наше расширение, большая часть Белоруссии еще стонет и мучительно бьется под игом буржуазной Польши. Наши мечты, наши заветы—это освобождение и той части Белоруссии, которая до настоящего момента не может праздновать с нами нашего обновления, нашего праздника расширения Белоруссии, праздника строительства новой жизни. Но мы этого не будем делать силою оружия. Мы не будем нападать, мы будем мирно строить наше хозяйство, поднимать производительность и мирным путем добиваться того, чтобы к нам присоединилась закордонная Белоруссия. Я полагаю, что этот час наступит. Студенчество Сел.-Хоз. Института в этом отношении явится активным участником. На нас лежит большая задача восстановления основной отрасли экономической жизни Белоруссии—сельского хозяйства.

Мы, командированные сюда для обучения нашими партийными профессиональными и Советскими организициями, не теряем связи с командировавшими нас организациями. Мы твердо помним, что мы плоть от плоти рабочего класса. Идя в деревню, облегчать крестьянину его труд,—путем введения культурных начал в его хозяйство, мы в то же время, как сыны пролетариев, как часть рабочего класса, должны осуществлять идею смычки рабочего с крестьянином.

Товарищи, я полагаю, что те задачи, которые в связи с расширением Белорусии, возлагаются на культурные слои страны и на молодое поколение—пролетарское студенчество—будут нами выполнены. Мы хоть медленными, но твердыми шагами будем двигаться по раз намеченному пути. Твердо уверенные в том, что мы эту задачу выполним, мы будем совместно работать раньше над получением знаний, а затем уже над восстановленем нашего хзояйства.

Товарищ Калинин в своей речи на С'езде сказал, что мы коммунизм сделаем только тогда, когда будем богаты. Эти богатства мы должны стремиться достать чем скорее. Иллюзий на этот счет мы не имеем. Мы знаем, что богатства эти не сразу будут в наших руках, мы должны их получать постепенно, но залогом того, что мы этого доб'емся, является наше желание трудиться на благо рабочих и крестьян, с одной целью, за осуществление единых задач.

„Да здравствует же осуществление идеи смычки рабочего с крестьянином, смычка между городом и деревней, непосредственными проводниками которой мы будем являться!

Да здравствует расширенная Белоруссия, ее экономическое и культурное возрождение!

Да здравстует Чрезвычайный VI Всебелорусский С'езд Советов, который кладет фундамент этому возрождению!

Слово предоставляется ректору института профессору Кирсанову.

Кирсанов: Позвольте сказать Вам, Михаил Иванович, о том, чем мы живем, что облегчает нашу работу и какова наша конечная цель.

В беглых кратких Ваших указаниях, которыми Вы обменивались с нами, проходя по всем кабинетам, чувствовалось желание Ваше, чтобы все эти научные достижения возможно скорее проходили в жизнь. Вы спрашивали, как студенты близки к практике. В ответ на это должен Вам сказать, что мы считаем своим существенным долгом возможно полнее подойти к жизни, начиная с первых наших шагов.

В. И. Ленин, изучая законы развития земледелия, очень часто брал примеры из американского земледелия. Может быть под влиянием этих указаний Московский Главпрофобр обратился ко всем ВУЗ-ам с обращением—при реорганизаци школы, учесть все достижения американской школы. Наша школа молодая. Нам нечего было переделывать. Мы строили сразу по этим новым заданиям. Быть может, нам не лишне взять один характерный американский прием: открывая новое учреждение, американцы говорят: «Мы будем тратить на это дело столько-то, оно будет давать в следующие годы столько-то». Мы, чувствуя высокое внимание власти к школе, ставим себе долгом сказать власти: «Конечно, не через год-два, но не дальше, как через пятилетие, школа наша должна дать повышение дохода земледелия, повышение производительности леса, оплатить не только то, что власть затратила, но и проценты. Если этого не будет, школа не нужна—она не выполнинила своей задачи, она рутинна, она мертва.

Я совершенно согласен с Вами, М. И., что получить 500 пудов сена на опытном участке может дать огромное удовлетворение для профессора, но что если на этом деле остановиться, то для страны будет мало пользы. Но для нас ясно, что эти первые шаги нужно сделать в стенах школы, на ее опытных учреждениях, чтобы каждый студент твердо уверовал, что он может вызвать к жизни эти 500 пуд. сена и может вместо 50 ведер молока, которые получает теперь фактически Белоруссия—получить 200 ведер. Для этого нужно, чтобы студент в школе не только приобрел знания, но умел притти к крестьянину и поднять его хозяйство. Такая работа может претвориться в жизнь только при содействии самой власти, когда сама власть ставит проведение этих мероприятий своей насущной задачей. Говорить о том, что Советская власть ставит это своей задачей—совершенно излишне. Рабоче-крестьянская власть на каждом шагу показывает, что она готова сделать все, чтобы это дело пошло вперед. Нужно, чтобы всякий студент, находящийся в агрономической школе, смотрел на свою деятельность, как на подвиг, при помощи которого он может сдвинуть наше земледелие. Студент, воспитанный на материалистическом понимании, владеющий не только идеей, но и техникой, это сделает.

Позвольте мне от лица нашего молодого студенчества принести перед Вами, Старостой Всероссийским и Всесоюзным, клятву в том, что мы сделаем все возможное, чтобы в пятилетие поднять на 5 пуд. урожай овса и на 3—4 пуда урожай сена на десятине. В этом студенчество и профессура клянется.

„Да здравствует Михаил Иванович Всесоюзный Староста!

Слово предоставляется тов. Калинину.

Тов. Калинин: Товарищи, я немного в нерешительности, что Вам пожелать. Преподавать науку здесь... я сам знаю меньше, чем любой из самых плохих студентов.

Несколько теплых слов и несколько общих пожеланий.

Из Вас, очевидно, большинство будет агрономами. Я был на Всероссийском С'езде агрономов на прошлой неделе и поставил перед ними задачу. У нас замечается безработица среди агрономов. Не правда-ли удивительная вещь? С одной стороны, Россия—страна земледельческая огромных размеров; некультурность деревни, примитивные способы приемов сельского хозяйства, нуждаемость крестьянина в практических указаниях—всем очевидны. С другой стороны, самая естественная безработица среди агрономов.

Какие же причины этому? Конечно, первая причина, которая приходит на ум—это, что у правительства нет средств. Ведь теперь агроном к частному лицу поступить не может, он должен поступить в государственные органы. Но это только внешне правильно. Я поставил на с'езде вопрос: а почему же наше крестьянство содержит священника? Наше правительство очень мягко относится к этой профессиональной группе людей, с нашей точки зрения совершенно бесполезной; однако, народ находит материальные средства и возможность содержать священника, а на содержание агронома не находит средств.

Вот какая задача стоит перед агрономами: завоевать крестьянина, сделаться для него так же необходимым, как священник. Перед новыми агрономами стоит задача завоевать свое место, примерно, хоть такое же место, какое завоевал священник. Если он завоюет такое место, как учитель, то это слабо—учителя у нас очень прозябают пока; он должен завоевать большее, чем учитель, место. Тогда, несомненно, сколько бы земледельческие учебные заведения не давали выпускаемых, все они будут поглощены. Если этого места не завоюем—тогда безработица.

Я этот вопрос поставил на с'езде, но решить его я также не мог. Слишком трудная задача решить этот вопрос; только мне кажется, что, очевидно, агрономам придется идти к крестьянину так же агитационно, предположим, как идет коммунистическая партия. Коммунистическая партия применяет и отыскивает всякие способы для внедрения своих воззрений в крестьянские массы. Агрономам придется теперь тоже применять самые различные агитационные, с моей точки зрения, подходы для того, чтобы сделаться крестьянину необходимым. Может быть, агрономам придется проделывать целый ряд церемониальных празднеств, как это проделывает священник. У нас, например, в деревне есть праздник, кажется в день Вознесения, когда вся молодежь идет на поле и там ест яичницу в уже поднявшейся ржи; если рожь покрывает сидящих,

будет хороший урожай, если не покрывает—плохой. Я беру этот пример из своей местности, у вас, может быть, свои праздники. Почему этот праздник не сделать праздником учета урожая; таким народным праздником, где руководителем был агроном, который был бы главной фигурой в этом празднике, магом и волшебником, чтобы крестьянин, попраздновав один год, обязательно позвал агронома руководить и на следующий год. Преподавание агрономии необходимо связать с крестьянским бытом. Что же из того, что вы с чистой наукой придете к крестьянину, это для него пустота—голая истина. Если Вы только с ней придете к крестьянину, она останется голой; она, как об стенку горох, пройдет мимо крестьянской головы. Истину крестьянину нужно преподносить в такой форме, чтобы приятно было ее воспринимать: „И не хочешь, а танцуешь", как говорится, когда веселая кампания.

Вот поэтому я и говорю, что перед молодыми агрономами стоит задача не только набраться агрономических знаний—одни знания еще мало стоят,—а надо глубоко изучить крестьянский быт. Но этого еще мало: получивши знания и изучивши быт, надо быть организатором, ввести свои знания в крестьянскую среду. Эта одна из труднейших проблем, которая стоит перед нами. Необходимо агронома сделать составной частью крестьянского мировоззрения, крестьянского хозяйства, когда бы он знал, что в такое то время года, если происходит сев, то обязательно к нему придет агроном, который подсчитает, какие виды на урожай и какой хлеб, приблизительно, должен быть сеян. Конечно, агроном будет ошибаться—это немного будет пахнуть знахарством, потому что наука еще с точностью не может этого сказать—но все таки я думаю, что этот вид знахарства о том, чтобы дать крестьянину указания на основания опыта, предположим, что сеять, будет иметь для крестьянина куда большее значение, чем ученые трактаты или даже указания агронома у себя в кабинете и даже лекция, прочитанная агрономом в том городе, где он живет. Крестьянин ведь лекции не послушает. Вообще, всякие лекции бывают скучны. А вот непосредственное практическое указание будет понятно. Если даже у агронома будут ошибки, потому что, вполне естественно, иногда трудно предвидеть точно, то ведь, во всяком случае, 90% знахарей дают крестьянам ошибочные рецепты, но это не мешает крестьянам валить к знахарям, потому что от них он получает конкретные указания, а крестьянин этого и требует.

Одним словом, я говорю, что работа в том направлении, чтобы сделаться составной частью крестьянского хозяйства, имеет огромное значение. Только тогда агрономы понадобятся в таком количестве, что наши ВУЗ'ы не будут иметь возможности удовлетворить крестьянские массы.

Другая мысль может всплыть перед молодежью: не повлечет ли приближение к крестьянскому быту понижение научности, не будет ли это служить к уменьшению непосредственных действительных знаний агронома. Мне кажется, опасаться этого нечего. Я опять возьму пример нашей партии. Основные принципы нашей партии в высшей степени отвлеченны и, надо прямо сказать, трудно усвояемы. Для того, чтобы быть марксистом, требуется пробыть целый ряд лет коммунистом, основательно проштудировать марксизм и то многие, целый ряд лет пробыв в партии, прочитав почти всех классиков марксизма, все же слабо понимают марксизм. Прочитать мало — это только граммофонное понимание марксизма. Марксизм этим только и отличается от других доктрин, что только тогда ты можешь его передать, когда собственными мозгами переваришь марксизм, когда ты умеешь марксистски разрешать в конкретных случаях, к общим вопросам марксистски просто подойти. Вот простой случай: на левую ногу мне встать или на правую, чтобы по марксистки встать—это трудная задача.

Марксизм, имея вершиной своего знания в высшей степени отвлеченную, трудно усвояемую доктрину, вместе с тем своими корнями уходит в самые широкие народные массы. Если так можно выразиться, жизнь марксизма, его постепенное развитие и основано на том, что сама вершина знания не оторвана от народных масс. Вершина, как бы сказать, является листьями, а народная толща, пролетарская масса служит корнями питания этой вершины знания. Чем лучше питаются корни и чем естественнее связаны корни с вершиной, тем пышнее цветет вершина.

Мне кажется, что агрономия именно такая наука (я говорю, что мне так кажется). После моего от‘езда Вы этот вопрос обсудите у себя. Она своими корнями глубоко должна внедряться в крестьянские массы, а своей вершиной вы можете входить в вопросы чисто исследовательского характера элементов природы. Я думаю, что это ни сколько не помешает. Наоборот, мне кажется, что только тогда сама агрономия, до известной степени наука еще тощая в области социальной, наполнится кровью и будет полнокровной наукой.

Я уже сказал, товарищи, что агрономия должна иметь огромное значение. По существу у нас в России с каждым годом, в особенности, если мы будем укрепляться, роль политиков будет уходить все более на задний план. Политики, как политики, выдвигаются в период классовой социальной борьбы. Когда кончается классово-социальная борьба и общество развивается более или менее мирно, то их роль отходит на задний план, а мне кажется, что в Советской Республике, насколько можно понять, не будет уже таких острых социальных столкновений, если не будет внешних сил, способных уничтожить диктатуру пролетариата. Мне кажется,

что мы уже пережили полосу этих острых социальных столкновений и теперь с каждым годом будем переходить на все более мирное общежитие, где большинство будет давить уже мирным путем на несоглашающееся с большинством меньшинство. К принудительным методам, вероятно, будут все меньше прибегать и эти принудительные методы будут с каждым годом более культурными. Именно эта следующая стадия пролетарской диктатуры влечет за собою усиление значения роли специалистов, роли непосредственно науки, роли тех или других профессий, и, разумеется, в нашей огромной земледельческой стране будет иметь огромное значение агрономия. Она не может не иметь этого огромного значения. До войны наше сельское хозяйство давало 50% общего производства в старой царистской империи. Я не сомневаюсь, что и сейчас, при диктатуре пролетариата, оно это своей роли не упустит, а, наоборот, увеличит. Наш крестьянин в области производства теперь революционен. Энергии к улучшению своего хозяйства у него за годы войны и революции накопился неисчерпаемый источник, воля к лучшему использованию земли у него невероятно большая. Все это дает возможность показать огромную роль агрономов и все это ставит в особенно ответственное положение как руководителей агрономов, так и лиц, изучающих агрономию и думающих работать по агрономии. Как профессура и учителя, так и студенчество, должны помнить, что агрономия не есть наука, как математика. Агрономия—массовая наука, живая наука, тесно связанная, если так можно выразиться, с живым организмом производственника. На эту сторону, мне кажется, и должно быть направлено самое сугубое внимание, как профессуры, так и молодого студенчества.

Я снова возвращаюсь к мысли, здесь уже в речи высказанной Вам мною, и говорю: если мы сумеем сделаться необходимой принадлежностью крестьянского хозяйства,—тогда мы задачу решили, тогда не подлежит никакому сомнению, что наше союзное сельское хозяйство займет исключительное положение в мировом хозяйственном рынке. Если мы этого не сумеем сделать, то нас ждет жестокое разочарование, нас ждет то, что мы свои агрономические знания вынуждены будем положить под спуд, а сами идти на другое поприще работы.

Поэтому я и заканчиваю тем, что вы должны готовиться не только к изучению агрономии, но к внедрению этой науки в крестьянскую толщу.

Разрешите на обоих этих поприщах пожелать Вам успеха полного.

Протокол торжественного заседания Совета Института по поводу открытия древесно-газового завода при Белорусском Государственном Институте Сельского Хозяйства 15 мая 1924 г.

Заседание открыто в актовом зале института краткой речью Наркомзема Белоруссии тов. Гельтмана, указавшего значение открываемого завода для института и Наркомзема. По предложению тов. Гельтмана за столом Президиума заняли места: ответственный секретарь ЦККПБ тов. Асаткин, председатель Правления Института проф. Кирсанов, член Правления тов. Славинский, представитель ком'ячейки института тов. Левков, от Месткома—тов. Помецко, от Исполбюро студенчества—тов. Метельский, представитель от рабочих—тов. Чернецкий и строители завода проф. Шкателов и инженер Родзевич.

Ректор института проф. Кирсанов в своем докладе отметил, что построенный завод является первым после войны и революции солидным зданием в Минске. До сих пор мы только делали заплаты на старом, теперь начинаем новое строительство, и наш завод есть первый отпрыск его. Условия строительства еще тяжелы, но мы показали, что творчество возможно, и это бодрит дух, возбуждает новые творческие мысли и двигает волю на новое строительство. Эта творческая наша работа будет замечена не только у нас, но и в закордонной Белоруссии, которая живет сейчас в условиях разрухи и гнета и пристально присматривается к тому социальному строительству, которое совершается в Советской Белоруссии. Профессор Кирсанов отметил далее, что постройка завода оказалась возможной, благодаря внимательному отношению к институту правительства и коммунистической партии, что успешностью постройки институт обязан творческой мысли проф. В. В. Шкателова, энергии и вдумчивости инж.-строителя Ч. И. Родзевича, дружной работе рабочих. Постройка и оборудование завода, благодаря хозяйственному способу постройки, обошлась меньше, чем предполагалось по смете (44677 р. 44 к.).

Руководитель постройки проф. Шкателов сделал сообщение о технической стороне дела, указав, что древесно-газовые заводы являются у нас редкостью, между тем в такой лесной стране, как Белоруссия, эксплоатация леса путем сухой перегонки дерева может иметь громадное значение, и в этом отношении новый завод должен быть не только учебно показательным учреждением для института, но и показательным для всей Белоруссии. Проф. Шкателов указал далее, что быстрая и успешная постройка завода оказалась возможной, благодаря инициативе и кипучей энергии ректора института, проф. Кирсанова, содействию б. комиссара, тов. Славинского и распорядительности, энергии и преданности делу инж. Родзевича.

Ответственный секретарь ЦККПБ тов. Асаткин в своей речи указал, что постройку нового завода нельзя обойти молчанием, так как он будет удовлетворять не только нужды института, но может иметь и более широкое значение, в частности, для улучшения домашнего быта и раскрепощения женщины от кухни (газовые кухни, плиты). Новое строительство должно было возникнуть в результате революции, т. к. весь смысл последней заключается в том, чтобы поднять человечество на высшую ступень культуры. Революцию сделать было, сравнительно, легко, гораздо труднее осуществить перестройку жизни, особенно в такой экономически и культурно отсталой и разоренной стране, как Белоруссия. Но мы верим, что главные трудности позади, и наша пролетарская молодежь, вооруженная знаниями, поведет это

новое строительство. Молодежь должна проникнуться этой мыслью, проявить инициативу и упорство и оправдать те надежды, которые на нее возлагает страна.

Представитель студенчества тов. Левков в своей речи указал на те задачи строительства институтской жизни, которые предстоят студенчеству в ближайшее время.

Затем все присутствующие, с пением Интернационала, отправились в корридор института, где представитель компартии тов. Асаткин первый зажег огонь на газовом рожке и тем об'явил завод фактически открытым.

Присутствовавшие гости осматривали завод, при чем об'яснение давали проф. Шкателов и инж. Родзевич.

К концу собрания прибыл председатель Совнаркома Белоруссии тов. Адамович, который также осматривал завод.

Ректор института, профессор *А. Кирсанов.*

Секретарь *Д. Сцепуро.*

Сведения о лабораториях, кабинетах, опытных станциях Белорусского Института Сельского Хозяйства на 1-е мая 24 г.

Зоологический кабинет. Оборудование вполне закончено. Имеется 21 револьверных микроскопа, 4 иммерсионных, микротом, термостат, лупы, инструменты, посуда, реактивы, препараты, диапозитивы, таблицы. Специальная мебель. При кабинете лаборатория и помещение для живого материала.

Пропускная способность (при 2 сменах) 252 студ. в неделю, кроме особых специальных занятий для практикантов. Стоимость 19.950 р.

Кабинет общей ботаники. Вполне оборудован для практических работ по анатомии и определению растений. Имеется 23 револьверных микроскопа, 2 микроскопа для специальных работ, необходимые инструменты, лупы, определители. Микротом. Большое количество новейших таблиц Leitz'a, Kny, Frank—Tschich, Peter, Baur и др. Всего 546 таблиц. Гербарий местной флоры, морфологический, лекарственных растений. Коллекция микроскопических препаратов и проч. Стоимость 9.050 р.

Кабинет физиологии растений. Кабинет оборудован мебелью, вытяжным шкафом. Имеются необходимые приборы (спектроскоп Цейса, микроспектроскоп, весы, стекляная посуда, диализаторы и проч.). Стоимость 1.420 р.

Кабинет фитопатологии и микробиологии. Вполне оборудован для учебных целей. Ведется и исследовательская работа. Имеется 5 микроскопов (3 с иммерсионной системой), лупы, сушильный шкаф для стерилизации, химич. и технич. весы, препараты, реактивы, посуда и проч. Термостатом пользуется из других кабинетов. Стоимость 2.410 р.

Энтомологический кабинет и станция по борьбе с вредителями. Вполне оборудованы для целей преподавания, научной и исследовательской работы; снаряжаются экспедиции на места для помощи населению по борьбе с вредителями. Имеется: иммерсионный микроскоп, 2 микроскопа, лупы, электрическая центрофуга, точные весы (2 шт.) сушильный шкаф, термостат, автоклав, стерелизаторы, электрическая печь, стереоскоп, фотографический аппарат, увеличительные аппараты (обыкновенные и для микрофотографии). Опрыскиватели различных новейших конструкций, сероопылители. Инструменты, садки, аквариумы, посуда, таблицы, щетки, инсектисиды, фунгисиды и проч. Особое

бактериологическое отделение. Материалы местных сборов, коллекций местных вредителей (больше 1000 банок от сбора 1923 г. образцы лесных вредителей 121 шт., с.-х. вредителей 304 шт., насекомых на вате 20.000 экз. и проч. Стоимость 16.200 р.

Кабинет почвоведения. Оборудование достаточно для занятий по морфологии и систематике почв, по учету водных свойств и др. физических свойств почвы. При кабинете лаборатория. Имеются: коллекции почв Белоруссии (в старых пределах) 40 монолитных образцов почв, около 1500 коробочных образцов. Систематические коллекции почвенных структур, почвенных окрасок, грунтов, новообразований и пр. Установки для определения капилярности, влагоемкости, водопроводимости и пр. свойств почвы. Почвенные карты. Приборы для механических анализов, 3 аналитических весов, 2 технических весов, 3 сушильных шкафа и др. работы. Стоимость 5.042 р.

Кабинет анатомии и физиологии домашних животных. Все существенно необходимое для преподавания имеется: автоклав, иммерсионный микроскоп, аналитические весы, гелюцитолиты, индукционный аппарат, коллекции, модели, а также химическая посуда, реактивы и проч. Стоимость 2.743 р. 80 к.

Кабинет и станции с.-х. машиноведения. В учебном отношении закончен оборудованием. Имеются необходимые лекционные пособия, музей с.-х. машин и орудий современных конструкций (10 плугов, 4 сеялки, 4 уборных машины, 5 сортировочных машин, сложная английская молотилка, колесный трактор „Фордзон“ приобретен, второй трактор системы „Интернационал“. Испытательный отдел кабинета и станции для ведения специальных и научно-исследовательских работ имеет необходимые измерит. приборы и инструменты, тракторные и др. динамометры, прибор для определения поверхности отвала плугов, определение центра тяжести плугов, определение физико-механических свойств почв и индикаторы, тормаз Прони и пр. Электродвигатель, двигатель внутреннего сгорания. Стоимость 20.700 р.

Кабинет общего лесоводства. Главнейшее для преподавания имеется в наличности: необходимые приборы, инструменты, коллекции, модели, микроскоп, фотограф. аппарат, лупы, гербарий и прочее. Стоимость 1.271 р.

Зоотехнический кабинет. Является учреждением как научным, так и учебным. Два завода свиней (трехпалых и многопалых—46 голов). Ведется исследовательская работа в области местных указанных пород. Оборудован необходимым инвентарем. Стоимость 4.000 р.

Кабинет геологии и минералогии. Оборудование закончено и вполне отвечает всем требованиям с.-х. школы и современному состоянию геологических знаний. В настоящем году пропущен двойной комплект студентов (два курса) 402 студ. При кабинете музей с коллекциями, расположенными систематически параллельно курсу и исчерпывающим и его. Имеется поляризационный микроскоп, буровой инструмент (из 99 отд. предметов), оборудование лаборатории для анализа паяльной трубкой, инструменты, таблицы и пр.

Ведется исследовательская работа по определению полезных ископаемых Белоруссии, производятся и проч. геологические исследования природы Белоруссии.

Имеется еще много материала в свернутом виде (пожертвованного и собранного во время исследований). Стоимость 4885 р.

Геодезический кабинет. Вполне оборудован как для зимних кабинетных занятий, так и для летних полевых. Имеется все почти угломерные инструменты, арифмометры, планометры. Стоимость 5.980 р.

Кобинет частного лесоводства. Не может считаться вполне оборудованным, хотя и удовлетворяет потребностям преподования. Имеются коллекции семян, отрубов, орудия обработки и проч. Стоимость 606 руб.

Кабинеты лесоэкономики и лесоустройства и лесной таксации. Для ведения учебных и научно-исследовательских работ — обеспечен всем необходимым. Имеются инструменты: с‘емочные, чертежно-плановые, измерительные и счетно-вычислительные, всего 152 экз. таблицы. Стоимость 3.058 р.

Химическая лаборатория. Вполне оборудована. Лаборатория качественного анализа (4 ком.) имеет пропускную способность 220 чел. при 2 $1/_2$ мес. занятий для каждого студента. Лаборатория количественного анализа пропускает также 220 человек.

Специально приспособленные рабочие столы и проч. мебель. Весовая комната имеет 6 аналитических весов. Посудой и реактивами лаборатория обеспечена на весь следующий год. Понадобится лишь добавить кислот. Перегонный куб лаборатории обслуживает и все остальные лаборатории. Стоимость 31.260 р.

Физический кабинет с метереологией. Практические занятия со студентами ведутся беспрепятственно (до 32 упражнений). В настоящее время имеется приборов 227 номеров. Имеется проекционный фонарь с приспособлением для непрозрачности картин и кинематографический аппарат. Стоимость 7.456 р.

Кабинет частного земледелия (в связи с агрономической станцией). Не вполне оборудован. Имеются химические и технические весы, два микроскопа, фотографический аппарат, таблицы, некоторые коллекции и проч. Организация всех коллекций заканчивается к осени текущего года. Стоимость 1.500 р.

Агрономическая опытная станция. Организуется. Расположена в 1 $1/_2$ верстах верстах от гор. Минска (30 дес.). Имеются орудия обработки, сева, уборки. Часть площади в настоящем году будет занята разведением посевов, часть коллекционным питомником. При станции организуется химическая лаборатория и метереологическая станция. Организация будет закончена к осени текущего года.

Кабинет общего земледелия (в связи с Болотной и Семенной станциями). В главнейшем оборудование закончено. Имеется химические весы Бунге, 2 химико-технических весов, электрическая центрофуга, термостат, нивеллир, штативы, реактивы, посуда, экскурсионные инструменты и др. приборы. Стоимость 4.460 р.

Семенная испытательная станция. В главнейшем оборудование закончено. Имеется термостат, 1 аналитические весы, 2 технических весов, приборы для определения влажности семян, коллекций семян, гербарий и проч. Стоимость 1.800 р.

Лесная опытная станция. Находится в периоде организации. Имеются метереологические приборы, инвентарь. Производятся опыты в типичном для Белоруссии грудовом типе.

Кабинет химической технологии. Оборудование имеется: мебель, вытяжной шкаф, посуда, реактивы, приборы. Работы начнутся с осени. Стоимость 2.000 р.

Болотная станция. Вполне оборудована. Имеются хозяйственные постройки. Вегетационный павилион, лизиметрическое отделение, лаборатория. Площадь под опытами 130 дес. Все оборудование обошлось около 10.000 р.

Сведения о библиотеке Института Сельского Хозяйства

на 1 мая 1924 года.

1. Число томов по отделам каталога библиотеки.

	Русских.	Иностран.
1) Математика и астрономия	396	141
2) Геодезия	72	6
3) Физика и метеорология	422	181
4) Химия	467	180
5) Геология, кристаллография, минералогия	419	80
6) Почвоведение	210	16
7) Биология, эволюция, генетика	156	65
8) Ботаника. Фитопатология	458	198
9) Микробиология	55	22
10) Болотоведение	27	18
11) Зоология	127	76
12) Энтомология	398	65
13) Анатомия, физиология животн. Ветеринария. Медицина	170	132
14) Лесные дисциплины	616	80
15) Химическая технология	385	100
16) Механическая технология дерева	44	7
17) Растениеводство	1528	312
18) Экономика земледелия.	267	54
19) Животноводство	533	169
20) Сел-хоз. машины, приклад. и теорет. механика	1258	139
21) Строит. искусство и матер. Архитектура. История искусств	443	73
22) Графич. искусство. Живопись. Фотография	62	37
23) География, этнография, антропология	91	52
24) Словари и энциклопедии	296	46
25) Гуманитарные науки (Статистика. Социология. Политич. экономия. Кооперация. Философия. Право. Законодательство. История культуры. Коммерческие науки и другие.	705	174
26) Смешанный отдел	231	42
27) Литература. Беллетристика	242	56
28) Местный отдел. Примечание. Книги по краеведению отнесены частью к местному отделу, частью к соответствен. спец. отделам	111	„
29) Журналы. Труды учен. обществ. и учреждений.	1559	702
30) Библиотека Данкельмана	„	996
Итого	11648	4219
Всего	15867	

2. Число журналов, выписанных на 1924 год.

1) Иностранных 56.
2) Русских 24 и 32 русских журналов получаются в обмен на „Записки Института“

3. Главнейшие специальные журналы.

а) Иностранные.

1) Botanischer Centralblatt	с 1880 по 1913 и 1922 по 1924		
2) Centralblatt f. Bakteriologie	1917 по 1924		
3) Comptes rendus	1914 по 1924		
4) Flora oder Allgemeine botanische Zeitung	с 1901 по 1924		за 20 лет.
5) Forstwissenschaftliches Zentralblatt	с 1879	по 1924	за 46 лет.
6) Journal f. Landwirtschaft	„ 1878	„ 1924	„ 40 „
7) Landwirtschaftliche Jahrbücher	„ 1901	„ 1924	„ 24 „
8) Landwirtschaftlichen Wersuchs-Stationen	„ 1872	„ 1924	„ 35 „
9) Tharander forstliches Jahrbuch	„ 1886	„ 1924	„ 35 „
10) The journal of ecology	„ 1913	„ 1924	„ 10 „
11) Vearbook of the united staats departament of Agriculture	„ 1913	„ 1921	„ 8 „
12) Zeitschrift f. Botanik	„ 1909	„ 1924	„ 16 „
13) Zeitschrift f. Forst und Jagdwesen	„ 1870	„ 1924	„ 47 „
14) Zoologisches Zentralblatt	„ 1894	„ 1909	„ 16 „

б) Русские.

1) Вестник садоводства, плодоводства и огородничества	с 1882	по 1913	за 10 лет
2) Журнал Опытный агроном	„ 1909	„ 1922	„ 13 „
3) „ Ботанического Общества	„ 1916	„ 1920	„ 5 „
4) Записки Ново-Александрийского Инстит.	„ 1876	„ 1916	„ 27 „
5) Известия Геологического Комитета	„ 1903	„ 1918	„ 8 „
6) „ СПБ Лесного Хозяйства	„ 1905	„ 1917	и
	„ 1898	„ 1903	„ 10 „
7) „ Московского Сел.-Хоз. Инстит.	„ 1895	„ 1903	„ 18 „
8) „ Петровской Академии	„ 1878	„ 1920	„ 17 „
9) Лесной журнал	„ 1833	„ 1917	„ 31 „
10) Природа	„ 1912	„ 1922	„ 9 „
11) Сельское хозяйство и лесоводство	„ 1865	„ 1916	„ 30 „
12) Труды Бюро по прикладной ботанике	„ 1908	„ 1923	„ 15 „
13) Труды Вольно-Экономического Общества	„ 1863	„ 1915	„ 51 „
14) Труды экспедиции для исследов. источников главнейших рек Европейской России А. А. Тилле	„ 1894	„ 1908	„ 23 „
15) Труды экспедиции под руководст. проф. Докучаева	„ 1894	„ 1898	„ 17 вып.

4. Посещаемость студентами библиотеки.

От 110 до 210 чел. в день, в среднем 160 человек.

Сведения о студентах Белорусского Государственного Института Сельского Хозяйства на 1-е мая 1924 года.

На 1 мая *общее число* студентов было 541 человек, из них 496 мужчин и 45 женщин. Распределяются они следующим образом:

1) *По социальному составу:* рабочих и детей рабочих 122 (22%), крестьян 284 (53%), служащих 110 (20%), других лиц 25 (5%).

2) *По национальности:* белоруссов 412 (76%), евреев 80 (15%), великоруссов 43 (8%), прочих национальностей 6 (1%).

3) *Уроженцев губерний:* Минской 333, Витебской 72, Гомельской 51, Смоленской 9, др. губ. 42, закордонных 34.

4) *По партийности:* членов КПБ 10, кандидатов КПБ 10, членов КСМ 21, кандидатов КСМ 15, всего партийных 56 человек (10%), беспартийных 485 человек.

5) *Членов Профсоюзов:* 217 человек (40%); из них в союзе Рабпрос 71 человек, Рабземлес 79, Совработников 30, транспортников 13, деревообделочников 2, кожевников 3, медикосантруд 3, нарсвязи 5, печатников 1, работников коммунального хозяйства 4, пищевиков 2, рабис 1, совпрофбел 1, охотников 2.

6) *Командированных:* партийными, профессиональными организациями и административными учреждениями 178 человек (32%).

7) *По курсам и отделениям:* агрономов I-го курса 145, II-го курса 129, III-го курса 59, всего агрономов 333; лесоводов I-го курса 92, II-го курса 90, III-го курса 26, всего лесоводов 208.

8) *Стипендиатов* 169 человек; из них получают стипендии Правления института 125 человек (по 8 р. в месяц), Наркомзема 10 человек (по 12 рублей), Месткома 6 человек (по 10 руб. 20 коп.), Витебского Губисполкома 25 человек (по 6 р.), Витебского Уисполкома 3 человека (по 15 р.).

9) *Находящихся на службе* в разных учреждениях 92 человека; из них: шкрабов 19 чел., советских служащих 24, на почте и телеграфе 4, на железной дороге 2, на военной службе 1, в Наркомземе 15, при кафедрах института 27.

10) *Обложены платой* 26 человек: из них платой в 50 р. в год 9 человек, 25 р. в год 17 человек.

Протоколы заседаний Общества изучения природы, сельск. хозяйства и лесоводства при Белорусском Институте Сельского Хозяйства.

ПРОТОКОЛ № 5.

2-го февраля 1924 г.

Председатель—Д. Ф. Синицын, секретарь—В. Г. Касаткин.

Членов общества и гостей присутствовало около 150 чел.

1. Заслушан протокол заседания коллегии 22 декабря 1923 г. Протокол утвержден.

2. М. П. Макаров сделал доклад на тему: „Организация севооборотов в Белоруссии“.

В прениях приняли участие: И. И. Калугин, А. В. Ключарев, В. П. Живан, М. В. Докунин, В. И. Переход, В. Г. Касаткин и А. Т. Кирсанов.

ПРОТОКОЛ № 6.

16-го февраля 1924 г.

Председатель—Д. Ф. Синицын, секретарь—В. Г. Касаткин.

I. Открытое заседание.

Членов общества и гостей присутствовало около 300 человек.

1. Заслушивается протокол заседания преподавательской коллегии института 2 февраля 1924 г.

Протокол утверждается.

2. Н. П. Мышкин делает доклад на тему: „Замечательные свойства висмуто-сурьмяных пар“.

В прениях по заслушанному докладу принимают участие: В. В. Шкателов, С. И. Яржемский, Д. Ф. Синицын, студент Ломоть.

По предложению председателя демонстрация опытов по заслушанному докладу относится наконец заседания.

3. А. В. Яцентковский докладывает на тему: „Кастрация у лубоедов под влиянием паразитных червей (Nematodes) и влияние их на распространение короедов (Jpidea).

В обсуждении доклада приняли участие Д. Ф. Синицын и Я. Н. Седашев.

4. Н. П. Мышкин демонстрирует опыты возникновения тока в висмуто-сурьмяных парах под воздействием рентгеновских лучей.

II. Закрытое заседание.

Слушали: Сообщение председателя о состоявшемся утверждении устава общества и предложение избрать взамен временного правления общества постоянное, в составе председателя, товарища председателя и секретаря.

Подачей записок намечаются кандидаты в члены правления общества: Д. Ф. Синицын, А. В. Костяев, В. Г. Касаткин, С. И. Яржемский, Б. К. Терлецкий; С. И. Яржемский снимает свою кандидатуру.

Кандидатура Д. Ф. Синицына, А. В. Костяева и В. Г. Касаткина подвергается закрытой баллотировке.

Постановили: В состав правления общества единогласно избираются:

Председателем Д. Ф. Синицын.

Товарищем председателя А. В. Костяев.

Секретарем—В. Г. Касаткин.

ПРОТОКОЛ № 7.

11 марта 1924 года.

Председатель—А. В. Костяев, секретарь—В. Г. Касаткин.

Членов общества и гостей присутствовало около 300 чел.

1. Н. М. Гайдуков доложил: „О дополнительной красочной приспособляемости“.

2. Проф. В. В. Шкателов доложил: „Геометрическое решение вопроса о выпрямлении окружности и изображении величины“.

3. Д. Ф. Синицын доложил: „Научный эксперимент“.

В обмене мнений по заслушанным докладам приняли участие: по I-му докладу—М. Н. Медиш, по II-му докладу—Б. К. Армфельт, А. В. Костяев, Н. П. Беляев, по III-му докладу—Н. М. Гайдуков, А. Т. Кирсанов.

ПРОТОКОЛ № 8.

22 марта 1924 года.

Председатель—А. В. Костяев, секретарь—В. Г. Касаткин.

Членов общества и гостей присутствовало около 200 чел.

1. Н. П. Беляев сделал доклад на тему: „Математическая обработка опытного материала“.

В обмене мнений по заслушанному докладу приняли участие: С. И. Яржемский, А. В. Костяев, А. Т. Кирсанов.

2. Н. М. Гайдуков доложил: „Механико-физиологическая школа в ботанике“.

В прениях приняли участие: Б. К. Армфельт и Н. П. Беляев.

В связи с заслушанным докладом, в котором Н. М. Гайдуков отметил смерть ряда ученых за последние годы, Д. Ф. Синицын предложил почтить вставанием память этих ученых, а также и всех ученых мира, скончавшихся за последние тяжелые годы.

ПРОТОКОЛ № 9.

2 апреля 1924 года.

Председатель—А. В. Костяев, секретарь—В. Г. Касаткин.

Членов общества и гостей присутствовало около 200 чел.

1. В. В. Шкателов доложил: „Окислительная способность русского (из. pinus silvestris) скипидара“.

В обмене мнений по заслушанному докладу приняли участие: В. К. Армфельт, студент Ломоть, гр. Биргер.

2. А. В. Ключарев доложил: „Опыты культуры табака“.

В обмене мнений приняли участие: студ. Ломоть, Протасеня, Б. К. Армфельт, С. А. Клопов, М. Н. Медиш, В. А. Филиппович, В. В. Шкателов, А. Т. Кирсанов, С. А. Саноцкий, А. В. Костяев, В. П. Живан.

ПРОТОКОЛ № 10.

17 мая 1924 года.

Председатель—Д. Ф. Синицын, секретарь—В. Г. Касаткин.

Членов общества и гостей присутствовало около 200 чел.

1. И. И. Калугин сделал доклад на тему: „Трехпалые и многопалые свиньи Белоруссии по сведениям, собранным на местах“.

В обмене мнений по докладу принял участие С. А. Саноцкий, А. Т. Кирсанов, Д. Ф. Синицын, гости.

2. Н. П. Беляев. Демонстрация эпидиоскопа простейшей конструкции.

3. Стоящий на повестке дня доклад А. Т. Кирсанова отложен до следующего заседания.

Проф. Б. К. Армфельт сделал краткое сообщение на тему: „Способ пропаганды среди населения метрической системы путем придания определенного веса и меры денежным знакам“.

В прениях по затронутому вопросу принял участие проф. Кирсанов.

ПРОТОКОЛ № 11.

24 мая 1924 года.

Председатель - Д. Ф. Синицын, секретарь—В. Г. Касаткин.

Членов общества и гостей присутствовало 230 человек.

1. Проф. А. Т. Кирсанов доложил на тему: „Сущность сельского хозяйства“.

В обмене мнений по заслушанному докладу приняли участие: А. С. Саноцкий, Б. К. Терлецкий, Н. П. Беляев, Б. К. Армфельт, В. И. Переход, Н. М. Гайдуков, В. П. Живан, М. П. Макаров, гости.

Замеченные важнейшие опечатки:

Стр.:	Строка:	Напечатано:	Должно быть:
18	27 снизу	благу	влагу
18	26 "	форватер	фарватер
18	24 "	вызывает	вызывают
20	4 "	Де—Коррнера	Де - Карриера
29	21 сверху	Задержание	Задернение
33	1 снизу	Эта	Такая
34	23 "	иссякает	иссякает и
34	19 "	(каштановых статей не	(каштановых) степей
37	1 сверху	фильны.	фильна.
39	27 "	pasquale	pasqualis
41	13 снизу	Feldbrand	Feldrand
43	16 сверху	digressio pasquale	Digressio pasqualis
43	26 снизу	paskuale	pasqualis
43	25 "	pasquale	pasqualis
55	11 сверху	7	14
90	12 снизу	знаку	знаку =
93	8 сверху	№	=
95	14 "	2)	1)
95	15 снизу	$\Delta_0 u = \Sigma \frac{d\,(\ln f)}{dx;} \Delta x;$	$\Delta_0 u = \Sigma \frac{d\,(\ln f)}{dx_n} \Delta x_n$
96	1 "	Примечание относится к предыдущей странице.	
99	21 сверху	наравление	направления
100	23 "	то	что
100	26 "	со ставляющих	составляющих;
100	9 снизу	$W = \frac{V+V}{1+\frac{VV_1}{C_2}}$	$W = \frac{V+V_1}{1+\frac{VV_1}{C^2}}$
100	5 "	$W = \frac{C+V_1}{1+\frac{CV_1}{C_2}}$	$W = \frac{C+V_1}{1+\frac{CV_1}{C^2}}$
100	1 "	$W = \frac{C+C}{1+\frac{C_2}{C}}$	$W = \frac{C+C}{1+\frac{C_2}{C^2}}$
106	4 "	AOC	ADC
106	3 "	CO^2	CD^2
106	2 "	$=R^2;$	$=3R^2;$
107	12 сверху	миллиметр	метр
256	12 снизу	Силурсе	Силура
258	16 "	ризвития	развития
258	12 "	гракул	гранул
261	3 "	материй.	материи.
280	рисун 1	Пропущена буква f (Слева над g), обозначающая семеприемник.	
289	14 сверху	Nematodns	Nematodes
289	15 "	Anguiluldae	Anguilulidaa
360	29 "	Калий	Калия
360	36, 37 "	рядового	рядовою
360	39 "	Заделывали	заделывала
362	4 снизу	Никотин	(на никотин)
362	3 "	р.	и
365	24 сверху	Серой	сырой
366	10 снизу	дел № 1	таблица № 1
576	Внизу добав.	Внизу добавить: 8) межглазничная ширина морды—расстояние между передними (внутренними) углами разрезов правого и левого глаза.	

